



# Ontwikkeling Venus-E thuisbatterij.

## 1 Inleiding.

Dit document beschrijft de ontwikkeling van een module voor de besturing van de Marstek Venus-E. De bedoeling is om te komen tot een stabiele en verbeterde regeling van de batterij. De naam van het module is "Venus-control".

De huidige versie van Marstek maakt gebruik van een Marstek CT003 P1-dongle. Deze lijkt niet erg stabiel. Bovendien lijkt de interne regeling v.w.b. "nul op de meter" (NOM) niet overtuigend te werken. De software van de batterij, momenteel versie 147 is niet open-source, waardoor je afhankelijk bent van de leverancier.

De voordelen van "Venus-control" zijn:

- Open source software (PlatformIO, ESP32, Arduino).
- Goede documentatie.
- Sturing via ModBus.
- Vrije keus van P1-dongle.
- Meer dan één model voor de regeling van laden/ontladen.
- Simulatie van energiemeter om model te testen is beschikbaar.
- Data beschikbaar stellen via MQTT.
- Beschikbaar stellen van een Web-interface.
- Zelfbouw mogelijk maken.
- Print ontwerpen en produceren in samenwerking met PCBWay.

Ik weet dat er mogelijkheden zijn om Home Automation (HA) te gebruiken voor de sturing van de batterij, maar dit project is gericht op een zelfstandige plug-en-play oplossing.

### 1.1 Venus-control module.

Het module is gebaseerd op een ESP32-S3-ZERO die met een RS485 driver wordt verbonden met de ModBus aansluiting van de Venus. De voeding wordt door de Venus verzorgd.

Belangrijk is dat er een goede WiFi verbinding mogelijk is op de plaats waar de Venus zich bevindt.

## 2 ModBus communicatie.

Het communicatie-protocol tussen de Venus en de Venus-control is volgens ModBus. Dat wil zeggen dat er commando's en data uitgewisseld kan worden via 2 draden met een A en een B signaal. De kabel tussen de Venus en de controller mag zeer lang zijn, meer dan 1 kilometer. Het is echter praktischer om de leiding kort te houden, in het bijzonder om de 5 Volt voeding van de Venus te kunnen gebruiken. Bij een lange leiding kan dat teveel verlies opleveren.

### 2.1 Registers in de Venus.

De volgende registers zijn beschikbaar (alleen de handige functies):

Adres	Omschrijving	Datatype	Int.code	Opmerkingen
31000	Device name[20]	u16 * 10		Ascii string, "BI_2.5_2.5"
32104	State of Charge [%]	u16	SOC	
32000	Battery voltage[V*100]	u16		Werkt niet..., geeft 0.02 Volt
32200	AC voltage[V*10]	u16		
32201	AC current[A*100]	u16		absolute waarde
32202	AC power [W]	s32	ACPW	
33000	Total charging energy [kWh*100]	u16		
33002	Total discharging energy [kWh*100]	u16		
35000	Internal temperature[°C*10]	s16		
35001	MOS1 temperature[°C*10]	s16		
35002	MOS2 temperature[°C*10]	s16		
42000	RS485 Control mode select	u16		#55AA = enable, #55BB = disable
42010	Forcible charge/discharge	u16		Stop/Charge/Discharge is 0/1/2. Leest "0"
42011	Charge to SOC [%]	u16		12...100
42200	Back-up function	u16		Disable = 1, enable = 0
42020	Forcible charge power [W]	u16	CHP	0..2500
42021	Forcible discharge power [W]	u16	DCHP	0..2500
43000	User work mode	u16	WMOD	0=manual, 1=ant-feed, 2=ai
44000	Charging cutoff capacity [%*10]	u16		80..100
44001	Discharging cut-off capacity [%*10]	u16		12..30
44002	Max charge power	u16	CHMAX	0..2500
44003	Max discharge power	u16	CHMIN	0..2500

### 2.2 ModBus speciaal.

- Bij experimenten bleek dat wanneer de modbus requests te snel na elkaar kwamen, er fouten optraden. Dat is gecorrigeerd door een delay in te bouwen na de reply van elk request.
- De update van de firmware (van Marstek) voor de batterij bleek niet te lukken. Na het losnemen van de ModBus aansluiting werkte het direct.

### 3 Bruikbare dongles.

Het streven is om veel P1 dongles te gaan ondersteunen. Voorwaarde is dat de dongle via WiFi bereikbaar is en een API heeft. Voor de test gebruik ik een "P1-Dongle-Pro. Zie <https://smart-stuff.nl/product/p1-dongel-slimme-meter-esp32>.

#### 3.1 P1-Dongle-Pro.

De dongle (P1-Dongle-Pro) geeft op <http://<IP>/api/v2/sm/actual> een JSON structuur terug. Dat geeft tevens een eenvoudige testmogelijkheid. Belangrijke velden zijn power\_delivered en power\_returned. Dat zijn floats in kW. Voorbeeld van de hele JSON:

```
{"timestamp": {"value": "250207122727W"},  
 "energy_delivered_tariff1": {"value": 6071.137, "unit": "kWh"},  
 "energy_delivered_tariff2": {"value": 5551.723, "unit": "kWh"},  
 "energy_returned_tariff1": {"value": 1735.003, "unit": "kWh"},  
 "energy_returned_tariff2": {"value": 3571.852, "unit": "kWh"},  
 "electricity_tariff": {"value": "0002"},  
 "power_delivered": {"value": 2.729, "unit": "kW"},  
 "power_returned": {"value": 0, "unit": "kW"},  
 "voltage_l1": {"value": 234, "unit": "V"},  
 "current_l1": {"value": 11, "unit": "A"},  
 "power_delivered_l1": {"value": 2.729, "unit": "kW"},  
 "power_returned_l1": {"value": 0, "unit": "kW"},  
 "gas_delivered": {"value": 6194.451, "unit": "m3"},  
 "gas_delivered_timestamp": {"value": "250207122500W"}  
}
```

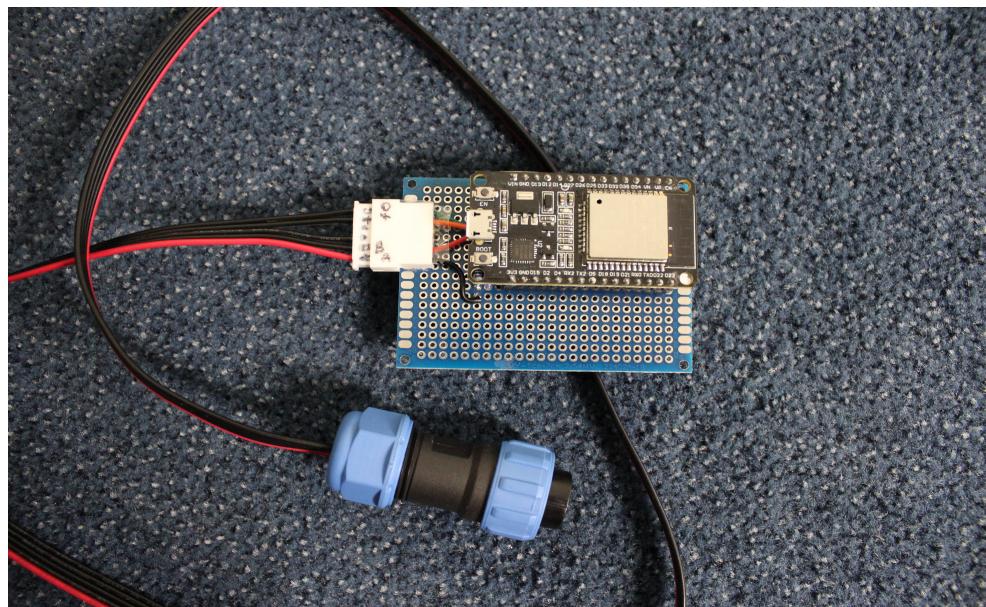
Soms geeft het uitlezen van de dongle een fout. Dat gebeurt vooral als er gelijktijdig een ander apparaat de dongle probeert uit te lezen. In zo'n geval wordt de uitlezing genegeerd.

#### 3.2 P1\_Simul.

Dit is een gesimuleerde dongle. Er wordt een energiemeter gesimuleerd met een zich herhalend patroon van energie verbruik en energie opwekking. Elke 40 seconden wordt een stap gedaan. Het patroon is: 1000W, 800W, -2000W, 400W. Een negatieve waarde betekent hier opwekking.

## 4 Prototype.

Voor het testen van de software is een prototype van de controller gemaakt. Hij ziet er zo uit:



De max485 bevindt zich onder de ESP32. De print wordt gevoed vanuit de Venus. De ESP32 op de foto is nog een standaard ESP32. Later is overgeschakeld op een ESP32-S3-ZERO vanwege de geringere afmetingen en de extra geheugenruimte.

### 4.1 Testen met prototype.

Met de huidige software (12-03-2025) werkt het volgende:

- Kan data van de P1-dongle ophalen. Nu is dat één keer per 5 seconden.
- Kan registers vanuit de Venus inlezen via ModBus.
- Kan registers schrijven via ModBus.
- Web-interface werkt.
- Kan procesdata presenteren in web-interface.
- Regeling werkt.

## 5 Quick start.

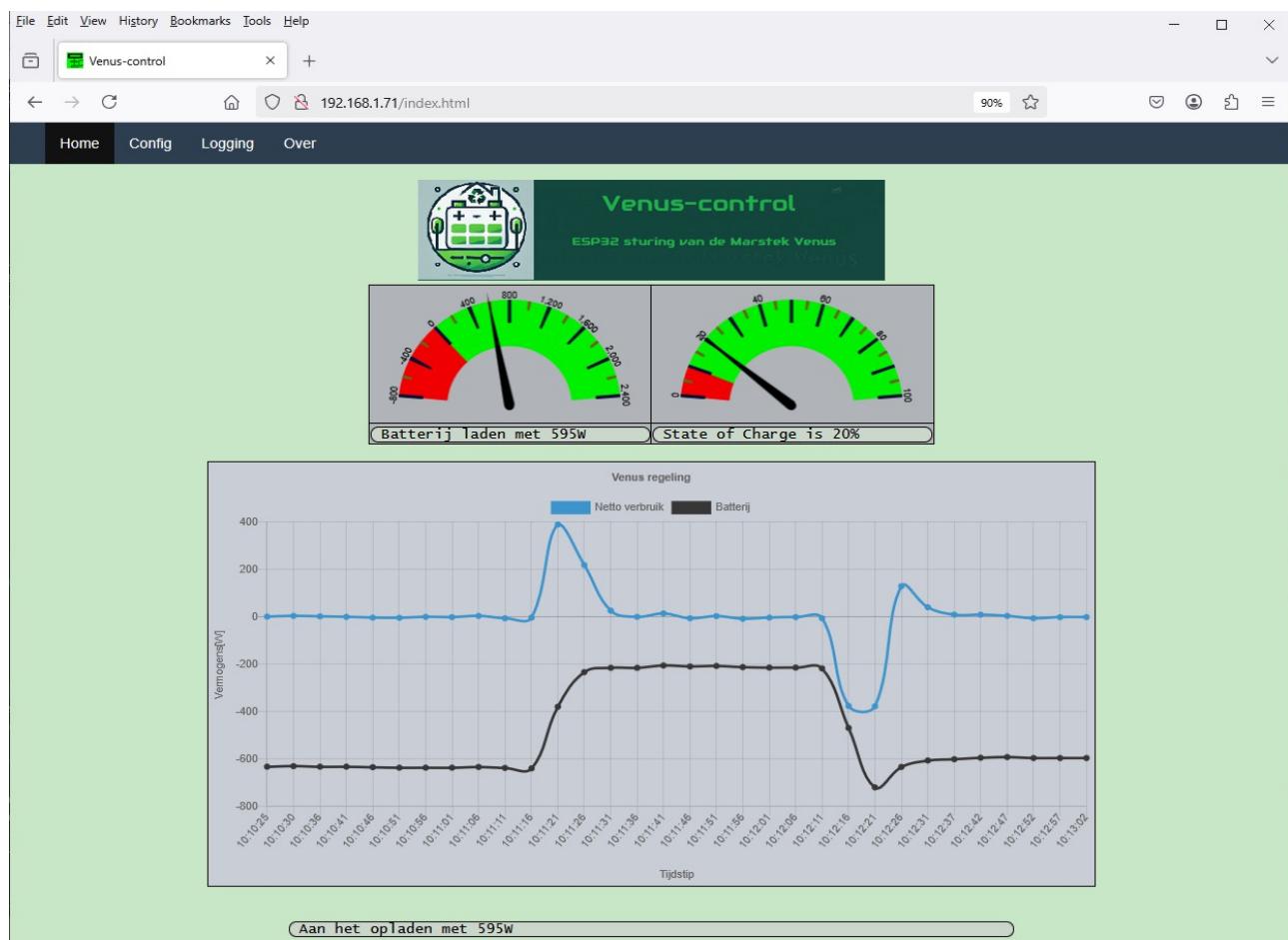
1. Verbind de print met de bij de Venus bijgeleverde kabel en steek het andere einde van de kabel in de ModBus aansluiting van de Venus.
2. De LED op de print zal bij het opstarten eerst 16 keer langzaam knipperen met patroon van wit en groen licht. Mogelijk herhaalt zich de opstartprocedure nog een keer.
3. Daarna knippert de LED afwisselend groen en blauw terwijl er geprobeerd contact te maken met het WiFi netwerk. Bij een nieuwe installatie zal dat niet lukken en wordt na een minuut een (tijdelijk) eigen WiFi-netwerk aangemaakt met de naam "Venus\_xxxx". Hierbij is "xxxx" een hexadecimaal getal, dat uniek is voor elke ESP32-S3-ZERO.
4. Nu kan je op een PC (of telefoon of laptop of tablet) contact maken met dit WiFi-netwerk. Het password voor dit netwerk is gelijk aan de naam van het netwerk, dus ook "Venus\_xxxx". Het netwerk is bereikbaar in de buurt van de controller.
5. Zodra je contact hebt met dit WiFi-netwerk kan je met een browser (Chrome, Firefox, Edge) contact maken het <http://192.168.4.1>, dat is het tijdelijke IP-adres van de controller.
6. Ga eerst in de browser naar de "Logging"-pagina. Één van de regels bevat het "Esp32 mac address". Noteer dat. Het kan later van pas komen.
7. Ga dan in de browser naar de "Config"-pagina (zie hoofdstuk 6). Enkele gegevens zijn al ingevuld, maar je moet in ieder geval de gegevens bij "wifi" aanpassen met de naam en het password van het "huis"-Wifi-netwerk dat bereikbaar is op de plaats van de Venus-control. Je moet ook de gegevens van de dongle aanpassen. Klik vervolgens op "Opslaan" en daarna op "Herstart".
8. Nu moet de Venus-control bereikbaar zijn via het huis-WiFi-netwerk. Het is nog even zoeken naar het IP-adres van de controller, omdat die wordt toegewezen door de WiFi-router. Via de router moet dat adres te achterhalen zijn met behulp van het MAC-adres, en de meeste routers hebben een mogelijkheid om een vast IP-adres te koppelen aan het MAC-adres van de ESP32-S3-ZERO. Als het IP-adres niet te vinden is, dan kan dat achterhaald worden door de controller met een USB kabel te verbinden met een PC of laptop. Dan komt er op de PC een com-poort bij en als je die kunt uitlezen, bijvoorbeeld met "puTTY", dan zie bij het opstarten het IP-adres voorbijkomen.
9. Ga met de browser naar de logging pagina en controleer of er geen fouten komen van de dongle. Zonder dongle kan de regeling niet werken. Foutmeldingen zijn herkenbaar door een uitropteken aan het einde van een log-regel.

## 6 Web-interface.

Hier volgt een beschrijving van de diverse pagina's van de web-interface. Boven in beeld een menu, waarmee de gewenste pagina kan worden getoond.

### 6.1 Home page.

De home page ziet er als volgt uit:



- De eerste meter geeft de huidige laad- of onlaad energie aan. De schaal loopt van 800 W ontladen tot 2400 W laden. In dit voorbeeld wordt er met 595 Watt geladen.
- De tweede meter geeft aan tot hoever de batterij geladen is. "AC power bat" is het huidige ontlad vermogen van de batterij. In dit geval is de batterij voor 20 procent gevuld.
- De grafiek geeft het netto energie-verbruik en de bijdrage van de batterij daarin. In dit voorbeeld zie je dat er een belasting van 400 Watt wordt ingeschakeld en even later weer wordt uitgeschakeld. De batterij zorgt ervoor dat de netto energie op nul wordt geregeld. In dit geval is er voldoende stroom van de zonnepanelen voorradig, zodat de batterij toch blijft laden.

Het scherm wordt automatisch elke 5 seconden ververst.

## 6.2 Config page.

De configuratie-pagina ziet er als volgt uit:

The screenshot shows a web-based configuration interface for an ESP32. At the top, there is a navigation bar with four tabs: 'Home', 'Config', 'Logging', and 'Over'. The 'Config' tab is active. Below the navigation bar, there is a message: 'Je kunt hier de configuratie wijzigen.' and a note: 'Let op: sommige wijzigingen hebben pas effect na herstart.' (Note: some changes will only take effect after a restart). A code block displays the current configuration parameters:

```
dongle = P1_Dongle_Pro
dongle_api = /api/v2/sm/actual
dongle_host = 192.168.1.172
updhost = venus.smallenburg.nl
v_firmware = Wed, 26 Feb 2025 11:57:07 GMT
v_webintf = Mon, 24 Feb 2025 11:07:13 GMT
wifi = Nokia-basis-11/xxxxxxxx
```

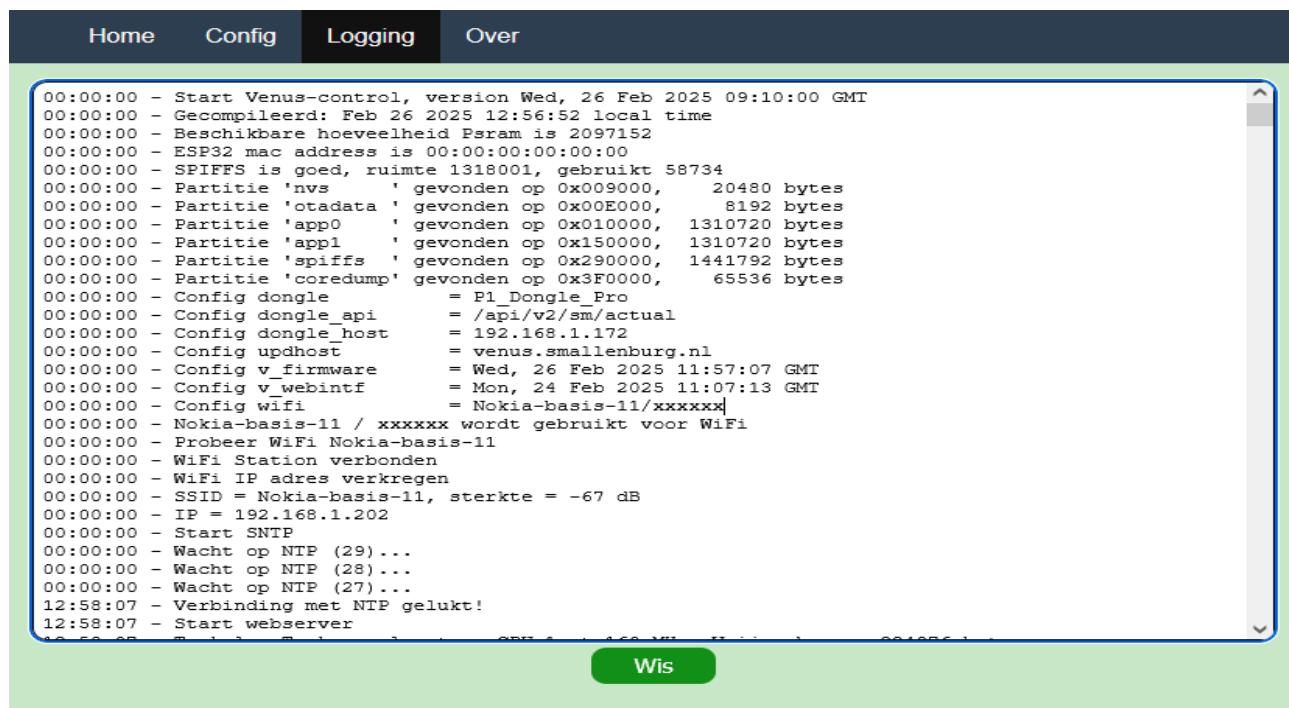
At the bottom of the page, there are four buttons: 'Opslaan' (Save), 'Herstart' (Restart), 'Update firmware', and 'Update webinterface'. Below these buttons, a progress bar indicates the status: 'Wacht op input....' (Waiting for input....).

1. Op deze pagina kan men parameters wijzigen om de ESP32 te configureren. Je ziet in de eerste 3 regels de configuratie voor de gebruikte dongle.  
Bij "v\_firmware" en "v\_webintf" zie je wat de huidige versie van de firmware en van de web-interface is. Met de knop "Update firmware en/of "Update webinterface" kan een nieuwe versie worden geladen van een externe server (updhost). Verder zie je het WiFi netwerk met het password. Met de "Opslaan"-knop worden gewijzigde instellingen opgeslagen en met "Herstart" wordt de ESP32 gereset.

### 6.3 Logging page.

De logging pagina toont de logging van de ESP32 software, zoals die ook beschikbaar is via de USB connector (maar die is doorgaans niet handig te bereiken). Er is een beperkte hoeveelheid geheugen beschikbaar voor de logging, dus na enige tijd stopt het opslaan van de logregels.

De pagina ziet er als volgt uit:



The screenshot shows a web-based logging interface. At the top, there are tabs for Home, Config, Logging (which is selected and highlighted in red), and Over. The main area contains a scrollable list of log messages. A green button labeled 'Wist' is located at the bottom right of the log area. The log messages are as follows:

```
00:00:00 - Start Venus-control, version Wed, 26 Feb 2025 09:10:00 GMT
00:00:00 - Gecompileerd: Feb 26 2025 12:56:52 local time
00:00:00 - Beschikbare hoeveelheid Psram is 2097152
00:00:00 - ESP32 mac address is 00:00:00:00:00:00
00:00:00 - SPIFFS is goed, ruimte 1318001, gebruikt 58734
00:00:00 - Partitie 'nvs' gevonden op 0x009000, 20480 bytes
00:00:00 - Partitie 'otadata' gevonden op 0x00E000, 8192 bytes
00:00:00 - Partitie 'app0' gevonden op 0x010000, 1310720 bytes
00:00:00 - Partitie 'app1' gevonden op 0x150000, 1310720 bytes
00:00:00 - Partitie 'spiffs' gevonden op 0x290000, 1441792 bytes
00:00:00 - Partitie 'coredump' gevonden op 0x3F0000, 65536 bytes
00:00:00 - Config dongle = P1_Dongle_Pro
00:00:00 - Config dongle_api = /api/v2/sm/actual
00:00:00 - Config dongle_host = 192.168.1.172
00:00:00 - Config upghost = venus.smallenburg.nl
00:00:00 - Config v_firmware = Wed, 26 Feb 2025 11:57:07 GMT
00:00:00 - Config v_webintf = Mon, 24 Feb 2025 11:07:13 GMT
00:00:00 - Config wifi = Nokia-basis-11/xxxxxx
00:00:00 - Nokia-basis-11 / xxxx wordt gebruikt voor WiFi
00:00:00 - Probeer WiFi Nokia-basis-11
00:00:00 - WiFi Station verbonden
00:00:00 - WiFi IP adres verkregen
00:00:00 - SSID = Nokia-basis-11, sterkte = -67 dB
00:00:00 - IP = 192.168.1.202
00:00:00 - Start SNTP
00:00:00 - Wacht op NTP (29)...
00:00:00 - Wacht op NTP (28)...
00:00:00 - Wacht op NTP (27)...
12:58:07 - Verbinding met NTP gelukt!
12:58:07 - Start webserver
```

De linker kolom toont het tijdstip van de melding. In dit voorbeeld zie je dat zodra er een npt-server bereikt kan worden. Als dat niet lukt, dan zie je de tijd sinds de laatste reset.

Met de "Wis"-knop worden de meldingen gewist en worden nieuwe meldingen weer opgeslagen.

### 6.4 Over page.

Deze pagina toont wat informatie van het systeem. Het ziet er nu zo uit:



The screenshot shows the 'Over' page. At the top, there are tabs for Home, Config, Logging, and Over (selected and highlighted in red). The main content area contains a logo of a circuit board with green components, the text 'Venus-control', 'ESP32 sturing van de Marstek Venus', and 'Ontwikkeld door Ed Smallenburg (ed@smallenburg.nl) Datum: Maart 2025'. Below this, there are three sections with bold text: '\*\* Venus-control \*\*', '\*\* ESP32 besturing voor Marstek Venus \*\*', and '\*\* via ModBus \*\*'. A link 'Lees de documentatie voor meer details.' is also present.

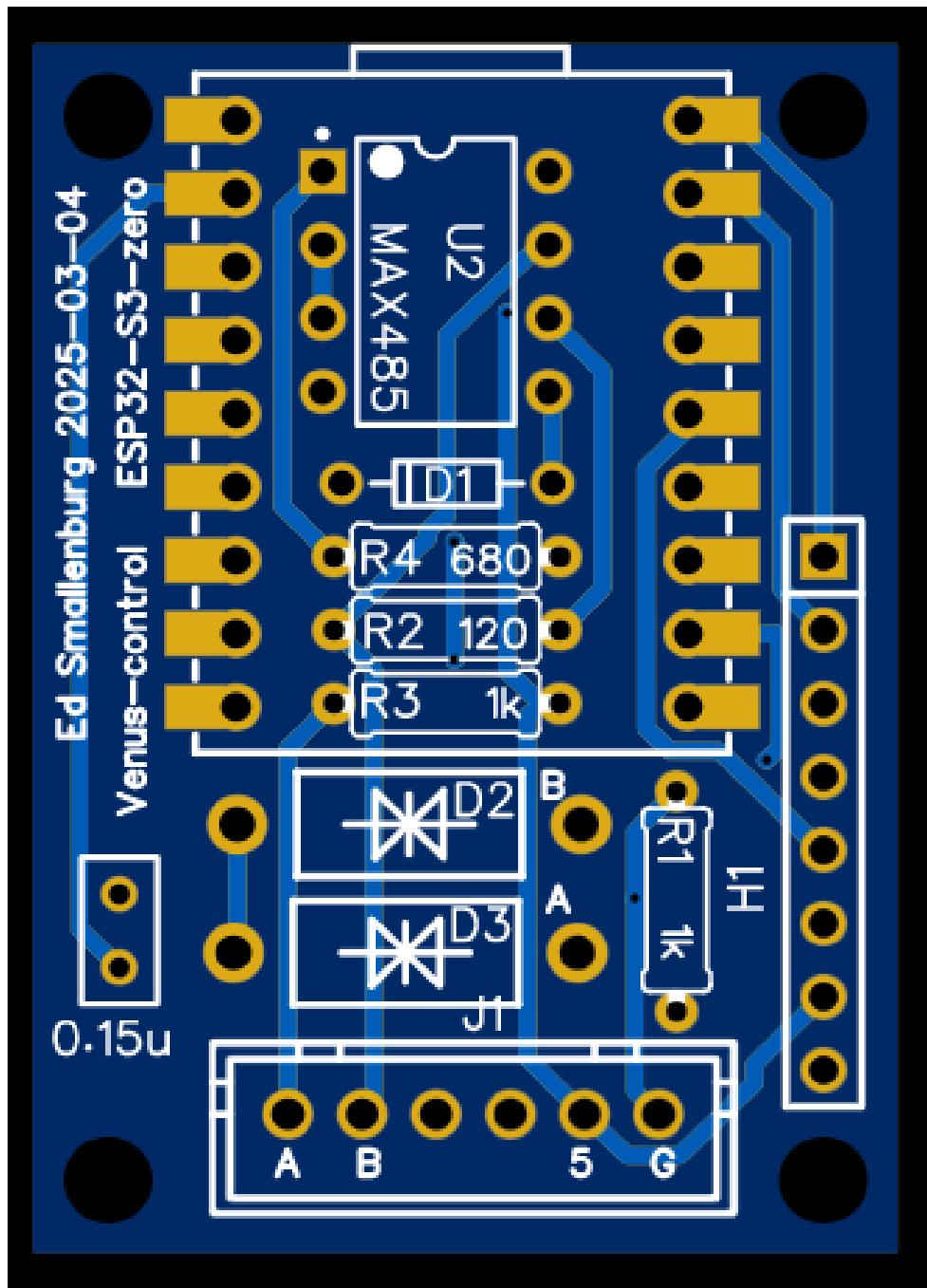
De genoemde "documentatie" zit nu te lezen.

## 7 Print ontwerp.

Voor dit project is een print ontwikkeld in samenwerking met PCBWay.

### 7.1 Print.

De print ziet er zo uit:

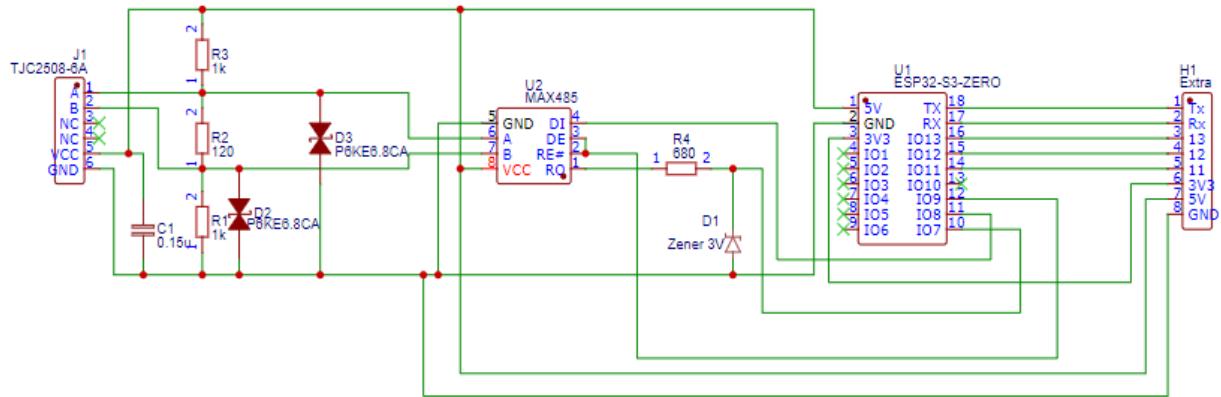


Onder de ESP32-S3-ZERO bevindt zich de MAX485 driver met nog enkele onderdelen. Dit is mogelijk omdat de ESP32-S3-ZERO op een voetje is gemonteerd. Ook de MAX485 kan op een voetje worden gemonteerd.

Aan de rechterkant (H1) bevinden zich extra aansluitingen. Dit maakt het mogelijk om later bijvoorbeeld een OLED display of een extra sensor aan te sluiten.

## 7.2 Schema.

Het schema is als volgt:

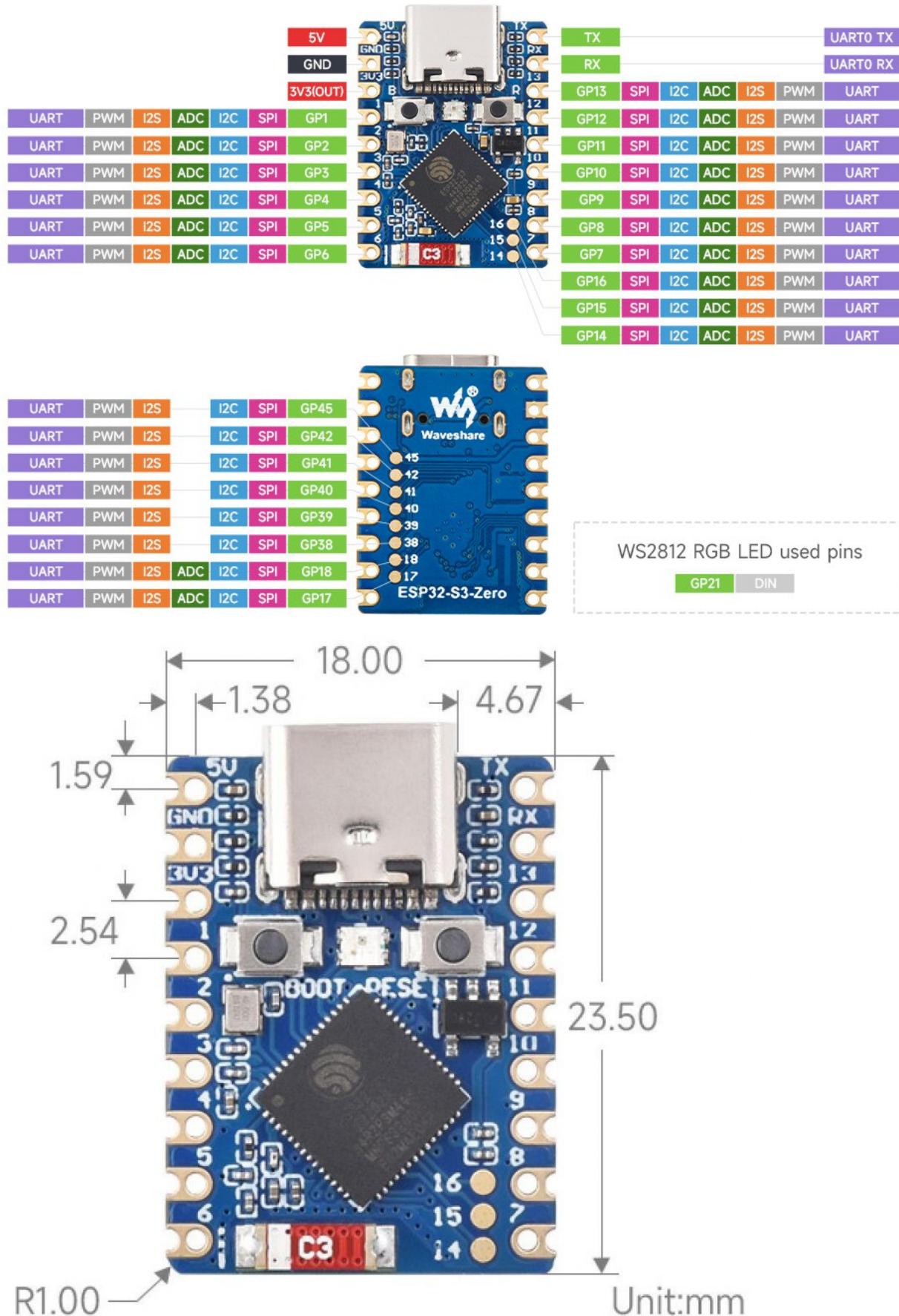


## 7.3 Onderdelenlijst.

Onderdeel	Opmerking	Prijs (ongeveer)
Print	PCBWay W652317AS2Y2	€ 2,00
ESP32-S3-ZERO	Dual core CPU 4 MB flash, 2 MB Psram	€ 3,50
MAX485	Of SN75ALS176 of SN75LBC184.	€ 0,25
P6KE6.8CA (2x)	Beveiligingsdiodes A en B ingang.	€ 0,20
Zenerdiode 3.0 Volt	Aanpassing 5V → 3.3 V logica	€ 0,10
Weerstand 1kΩ, 0.25 W (2x)	Pull-up ModBus	€ 0,10
Weerstand 560 Ω	Aanpassing 5V → 3.3 V logica	€ 0,05
Weerstand 120 Ω	Afsluiting ModBus	€ 0,05
Condensator 150 nF	Voedingsspanning filter	€ 0,10
Header 2.54 mm, 9 p, female (2x)	Voet voor ESP32-S3-ZERO	€ 0,20
IC voet DIL 8p	Voet voor MAX485	€ 0,10
Connector, haaks, 6p, 2.54 mm	Connector voor Marstek kabel	€ 0,20
Kastje	Doosje voor de print	€ 2.50

Totaal ongeveer € 10,00.

## 8 Bijlage: ESP-32-S3 mini/zero hardware.



## 9 Bijlage: CT-003 dongle.

Het MAC address (van mijn exemplaar) is 24:21:5e:[db:2e:e6](#). Het IP-adres wordt 192.168.1.89. Ik zie ook 192.168.1.70 langskomen. Beide adressen zijn te pingen

Op de print bevindt zich een aansluiting voor een seriële poort. De baudrate is 115200. Op de Tx pin zie je "AT"-commando's langskomen. Een een poorthnummer 22222.

Het is mij nog niet gelukt om vanuit de Venus-control contact te maken met deze dongle. Mogelijk communiceert deze dongle alleen met een externe (Chinese?) webserver.