

# Review Sprint 2

[https://github.com/MilanBowz/PXLDIGITAL\\_GREEN\\_PROJECT\\_RESEARCH/tree/main](https://github.com/MilanBowz/PXLDIGITAL_GREEN_PROJECT_RESEARCH/tree/main)

# Waar is er tijdens sprint 2 aan gewerkt ?

1. Configuratie E220
2. ESP32 / Wemos gaatjesprint
3. Autostart raspberry pi: nodered
4. NEO-6M GPS-Module
5. LoRa E220-900T22D
6. DS18B20 Temperatuursensor
7. Light Dependent Resistor (LDR)
8. Resultaten & Testen: LoRa bereik test E220
9. Communicatie met E220-900T22D
10. NODE-RED FLOW & Dashboard

# Configuratie E220 (Python raspberry pi voorbeeld)

1. **M0 & M1** : 3.3 V / **HIGH** ( Configuration / Sleep mode )
2. Wacht tot **AUX** uitgang = HIGH ( E220 niet bezig )
3. Verzend **@-command** ( UART )
4. Wacht tot AUX = **HIGH**
5. Lees alles wat E220 beantwoordt ( UART )
6. Stap 3 OF exit config **M0 & M1** : **GND** ( Transmission mode )
7. Wacht tot AUX = HIGH
8. Ontvang / Verzend LoRa berichten ...

Code: Receiver/reset\_config\_pi5/config+reset.py

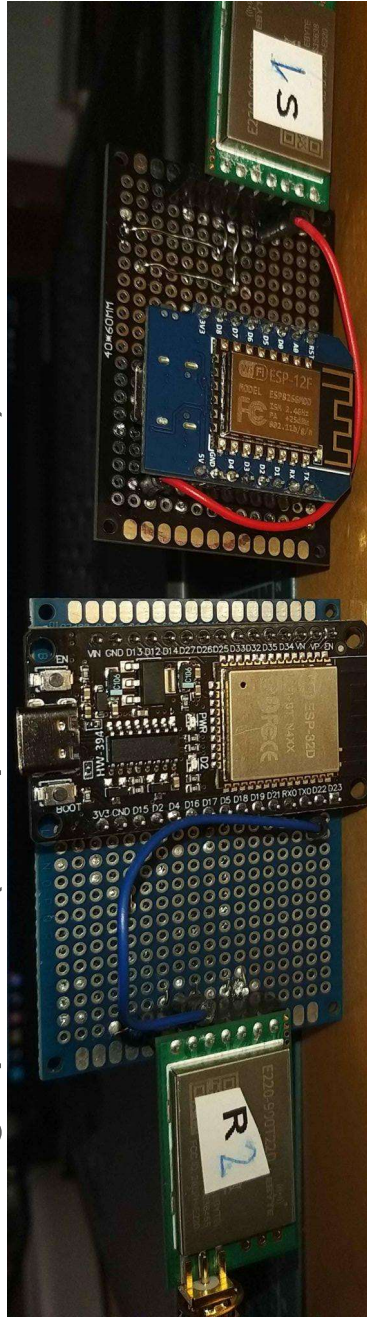
```
83 ser = open_serial()  
84 enter_at_mode()  
85 factory_reset.ser)  
86 # Example AT queries  
87 commands = [  
88     "AT+DEVTYPE=?",  
89     "AT+FWCODE=?",  
90     "AT+UART=?",  
91     "AT+RATE=?",  
92     "AT+PACKET=?",  
93     "AT+ADDR=?",  
94     "AT+CHANNEL=?",  
95     "AT+MODE=?",  
96     "AT+TRANS=?",  
97 ]
```

```
Shell %  
Entered AT command mode  
Sending factory reset command...  
Factory reset response: =OK  
  
Sending: AT+DEVTYPE=?  
Response: DEVTYPE=E220-900T22D  
  
Sending: AT+FWCODE=?  
Response: FWCODE=7463-0-15
```

Zie ook manual E220-xxxTxxx : 5.2 AUX Timing, 7. AT Commands

# ESP32 / Wemos gaatjesprint

1. Female pin solderen
  - a. Welke draden belanden waar ?
  - b. Begin met controller, dan E220
  - c. Multimeter: verbinding / kortsluiting
2. Bedrading (stijf geleidbaar draad)
  - a. Begin met Vcc & GND
  - b. Check na soldering 2 x: na soldering & 24h na soldering (invloed warmte,...)
    - i. Kortsluiting, maar vooral goede verbinding (multimeter, dan ESP / Wemos)
3. Isolatie: tegen waterschade / kortsluiting spuiten (componenten eruit)



# Autostart raspberry pi: nodered

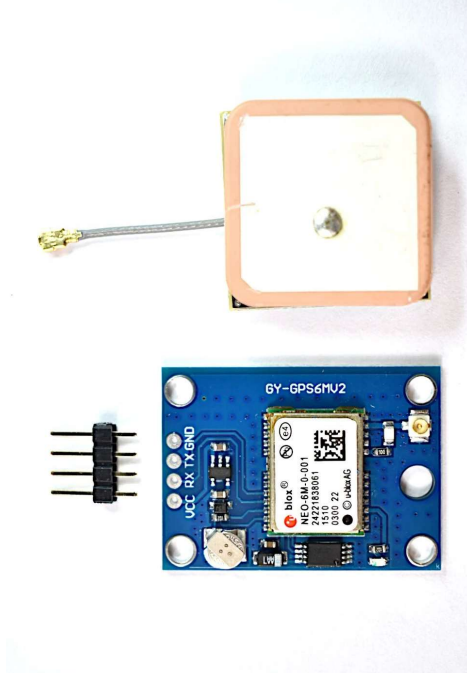
```
.sh script :  
sudo systemctl stop nodered.service;  
sudo systemctl start nodered.service;  
sleep 5;  
chromium --kiosk --password-store=basic "http://127.0.0.1:1880/dashboard"; # open in browser
```

```
.desktop file: ~/.config/autostart/red.desktop:  
[Desktop Entry]  
Type=Application  
Name=Node-RED Autostart  
Exec=<script-location>/nodered_autostart.sh  
X-GNOME-Autostart-enabled=true"http://127.0.0.1:1880";
```

```
Test autostart:  
chmod +x red.desktop;  
sudo reboot;
```

# NEO-6M GPS-Module

- Meet locatie: **latitude, longitude, altitude**
- Aantal satellieten
- Communiqueert via **UART**
- Robuust en betrouwbaar in buitenomgeving
- Opstarttijd: seconden tot minuten



```
#include "Arduino.h"
#include "TinyGPSPlus.h"

HardwareSerial gpsSerial(1);
TinyGPSPlus gps;

const int GPS_RX = 4, GPS_TX = 5;
const unsigned long INTERVAL = 5000;
unsigned long lastSend = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  gpsSerial.begin(9600, SERIAL_8N1, GPS_RX, GPS_TX);
}

void loop() {
  while (gpsSerial.available()) gps.encode(gpsSerial.read());

  if (millis() - lastSend >= INTERVAL) {
    lastSend = millis();
    if (gps.location.isValid()) {
      Serial.printf("{\"lat\":%.6f,\"lon\":%.6f,\"alt\":%.2f,\"sats\":%d}\\n",
                    gps.location.lat(), gps.location.lng(),
                    gps.altitude.meters(), gps.satellites.value());
    } else {
      Serial.println("No valid GPS data");
    }
  }
}
```

# LoRa E220-900T22D

- LoRa werkt in ISM-band 850-930 MHz.
- Standaard frequentie in Europa: 868MHz
- Maximaal zendvermogen: 22dBm
- Draadloos en betrouwbaar communicatie
- Groot bereik tot **~5 km** zonder obstakels
- Lage stroomverbruik
  - Zenden (TX): ~110mA
  - Ontvangen (RX): ~17mA



# DS18B20 Temperatuur sensor

- Digitale temperatuur sensor (**-55°C tot +125°C**)
- Werkt via **onewire** (1 datalijn)
- Eenvoudig en nauwkeurig (**±0.5°C**)

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

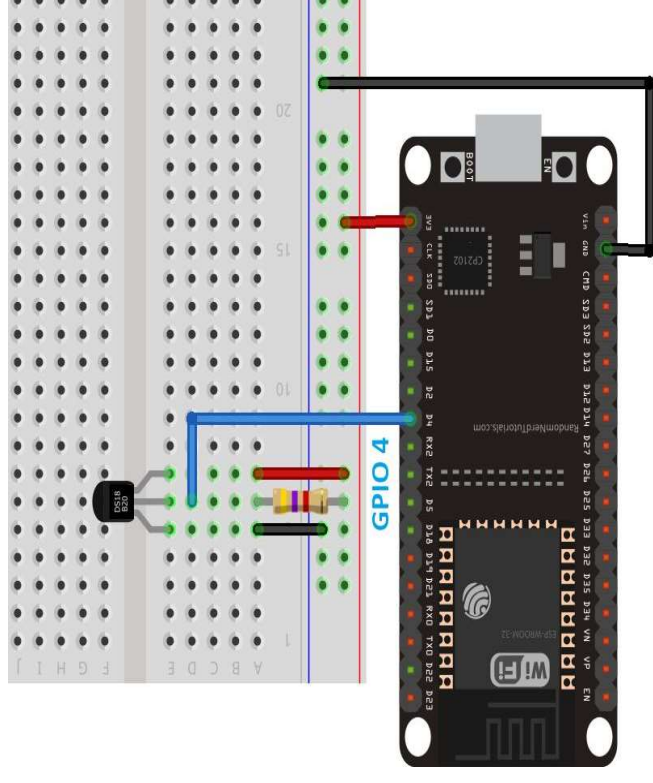
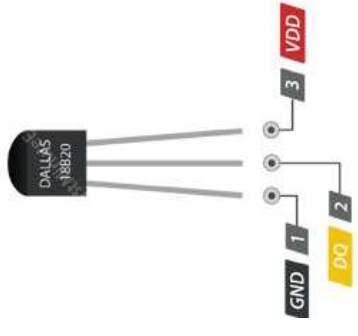
OneWire oneWire(15);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  sensors.begin();
}

void loop() {
  sensors.requestTemperatures();
  float tempC = sensors.getTempCByIndex(0);

  if (tempC == DEVICE_DISCONNECTED_C)
    Serial.println("Sensor niet verbonden!");
  else
    Serial.println(String("Temp: ") + tempC + " °C");

  delay(1000);
}
```



# Light Dependent Resistor (LDR)

LDR meet **lichtintensiteit**

**Veel licht = weinig weerstand** en vice versa

Nachtlamp zal aangaan bij lage lichtintensiteit

Visualisatie: maan/zon op dashboard

```
#include "Arduino.h"

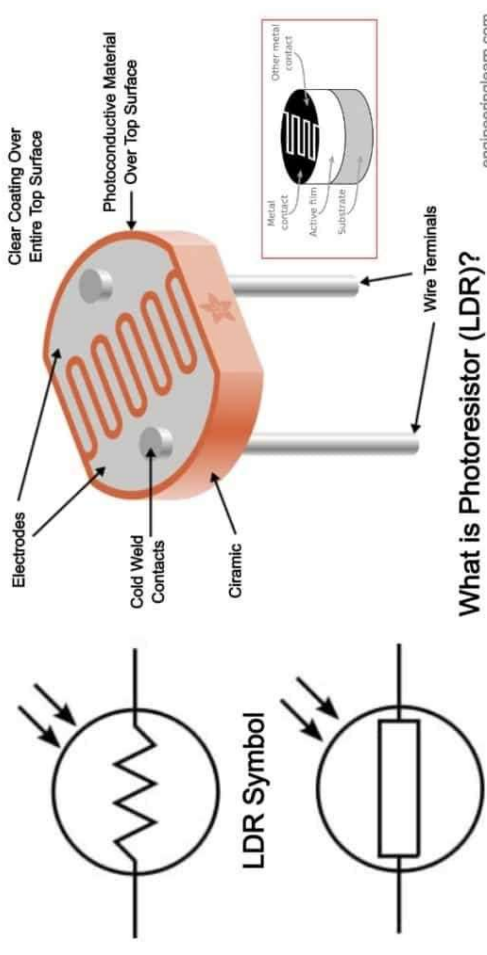
const int ldrPin = 34; //ADC pin voor LDR
const int LED = 25; //GPIO pin voor LED
const int threshold = 200; //drempelwaarde LDR led aan/uit

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(LED, OUTPUT);
}

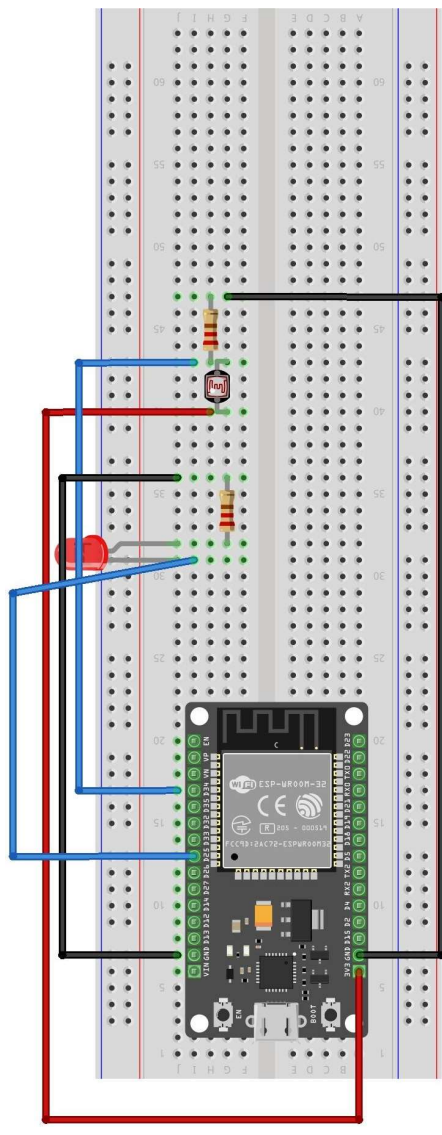
void loop(){
  int ldrValue = analogRead(ldrPin);
  bool zonOp = (ldrValue > threshold);

  if (zonOp){
    digitalWrite(LED, LOW); // Nachtlamp uit bij daglicht
  } else {
    digitalWrite(LED, HIGH); // Nachtlamp aan bij duisternis
  }

  const char* lightStr = zonOp ? "zon op" : "zon onder";
}
```



engineeringlearn.com



fritzing

# Resultaten & Testen

1. LoRa E220 - **Bereiktest**
  - Communicatie getest op Corda Campus
  - **Stabiel** signaal tot **±1km**
2. GPS NEO-6M - **Nauwkeurigheid locatiedata**
  - Cold start: fix binnen ~5 minuten
  - Warme start: fix binnen ~30 seconden
  - Nauwkeurigheid om **±1-3 meter**
  - Satelliet vergrendeling **stabiel in open lucht**

# Probleem met Raspberry Pi

Raspberry Pi → LoRa E220: Stappen & Observaties

- Eerste test: UART Pi (GPIO RX/TX) → E220
  - Vaak traag of geen data.
- Test via USB-naar-UART adapter:
  - /dev/ttyUSB0 zichtbaar, Node-RED opent poort
  - Stabieler, sneller ontvangst
- Controle & debugging:
  - dmesg → CP2102 herkend, af en toe “failed set request”
  - Mogelijke power issues
- Vergelijking ESP32:
  - UART naar ESP32 → stabiele data
  - Probleem ligt aan E220 module.

# Communicatie met E220

ESP32 (GPS + DS18B20 + LDR → JSON-pakket)

→ UART

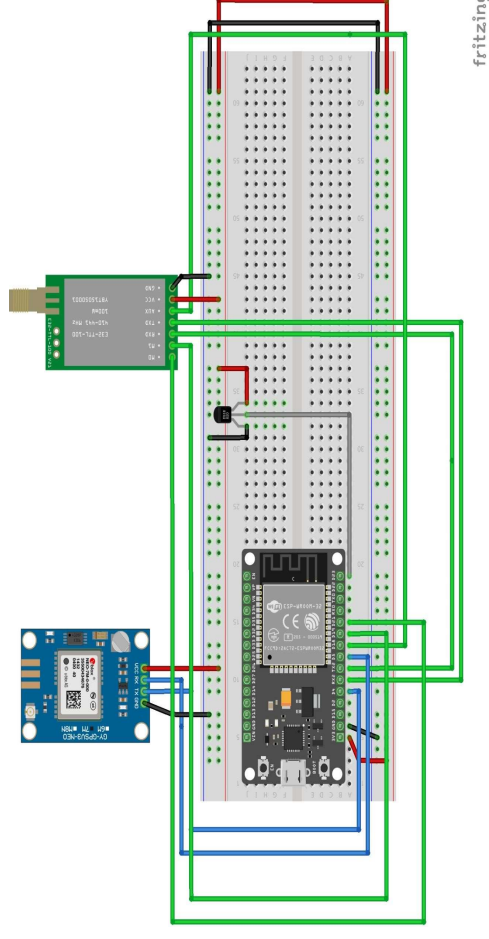
→ E220 zender

→ E220 ontvanger (Raspberry Pi)

→ UART

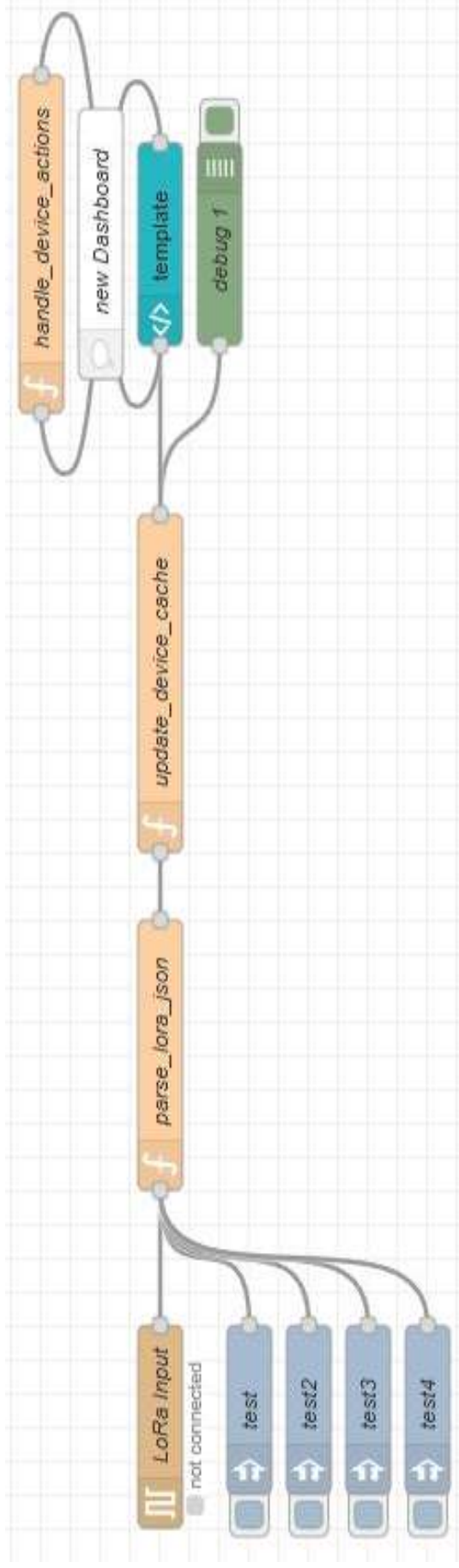
→ Raspberry Pi (ontvangt exact dezelfde JSON-data)

```
{  
  "device": "ESP32-GPS",  
  "lat": 51.123456,  
  "lon": 4.987654,  
  "alt": 12.50,  
  "sats": 8,  
  "temp": 22.37,  
  "light": 78,  
  "ts": 5000  
}
```



# NODE-RED FLOW

1. Zender stuurt data
2. JSON parsen
3. Devices updaten of verwijderen
4. Dashboard wordt live geupdatet.
5. Gebruiker kan devices verwijderen op dashboard page.



Devices

LoRa Fleet Overview

Live health metrics from your remote devices.

4 devices

ONLINE DEVICES  
4/4  
Idle 0 • Offline 0

AVERAGE TEMP  
22.4 °C  
From 4 devices

WEAK GPS  
0  
Satellites < 4

PEAK ALTITUDE  
96 m  
Highest reported

1-DUMMY  
ONLINE  
Last: 12:03:00

22.41 °C

GPS LOC: 50.92826, 5.33364  
ALTITUDE: 94 m  
SATELLITES: 7  
PACKET AGE: 3210000

Altitude94 m  
Packet age3210000

VIEW ON MAP

COPY COORDS

REMOVE

2-DUMMY  
ONLINE  
Last: 12:03:00

22.41 °C

GPS LOC: 50.92826, 5.33364  
ALTITUDE: 94 m  
SATELLITES: 7  
PACKET AGE: 3210000

Altitude94 m  
Packet age3210000

VIEW ON MAP

COPY COORDS

REMOVE

3-DUMMY  
ONLINE  
Last: 12:03:01

23.10 °C

GPS LOC: 50.92795, 5.33280  
ALTITUDE: 96 m  
SATELLITES: 8  
PACKET AGE: 3250000

Altitude96 m  
Packet age3250000

VIEW ON MAP

COPY COORDS

REMOVE

4-DUMMY  
ONLINE  
Last: 12:03:02

21.85 °C

GPS LOC: 50.92870, 5.33420  
ALTITUDE: 92 m  
SATELLITES: 6  
PACKET AGE: 3290000

Altitude92 m  
Packet age3290000

VIEW ON MAP

COPY COORDS

REMOVE

# Planning voor volgende sprint

- Eigen bord maken via Altium Designer
- Batterijsysteem ontwerpen
- Case design ontwikkelen
- LCD scherm configureren
- Github & word documentatie
- Samenvoegen tot eindproduct