

En-Ocean

Author: Abad Sethi, Arne Dubois, Bart Grispen, Dennis Merken, Jason Vaesen Michiel Hamblok

|  |
| --- |
| **Abstract [Deel 3 + 4]**  De industry 4.0 is een nieuwe evolutie in de manier waarop automatisering wordt aangepakt in de industrie. Het doel van dit project is om deze manier van werken te integreren in een geautomatiseerde serre. In deze serre werken plc’s, EnOcean sensoren, Sigfox sensoren, databases en servers met elkaar om een intelligent geheel te vormen. Deze “slimme serre” kan met behulp van informatie van zowel eigen sensoren, informatie van de nutsbedrijven en de eigen database voorspellingen maken over verbruik. Verschillende serres worden met elkaar en met de buitenwereld verbonden om een “smart grid” te maken. Op deze manier kan er efficiënter worden omgesprongen met stroom en water. |

Content

[1. Introduction [Deel 1 + 4] 2](#_Toc29246248)

[2. Materiaal en methode [Deel 1] 2](#_Toc29246249)

[2.1. Sigfox 2](#_Toc29246250)

[2.2. PLC 3](#_Toc29246251)

[2.3. Raspberry Pi 4](#_Toc29246252)

[3. Resultaten [Deel 2 + 3] 5](#_Toc29246253)

[3.1. Sigfox decoding 5](#_Toc29246254)

[4. Conclusie [Deel 4] 5](#_Toc29246255)

# Introduction [Deel 1 + 4]

De doelstelling van dit onderzoek is om PLC’s, EnOcean sensoren, Sigfox sensoren, databases en servers met elkaar te laten werken om samen een intelligent geheel te vormen in het kader van Industry 4.0.

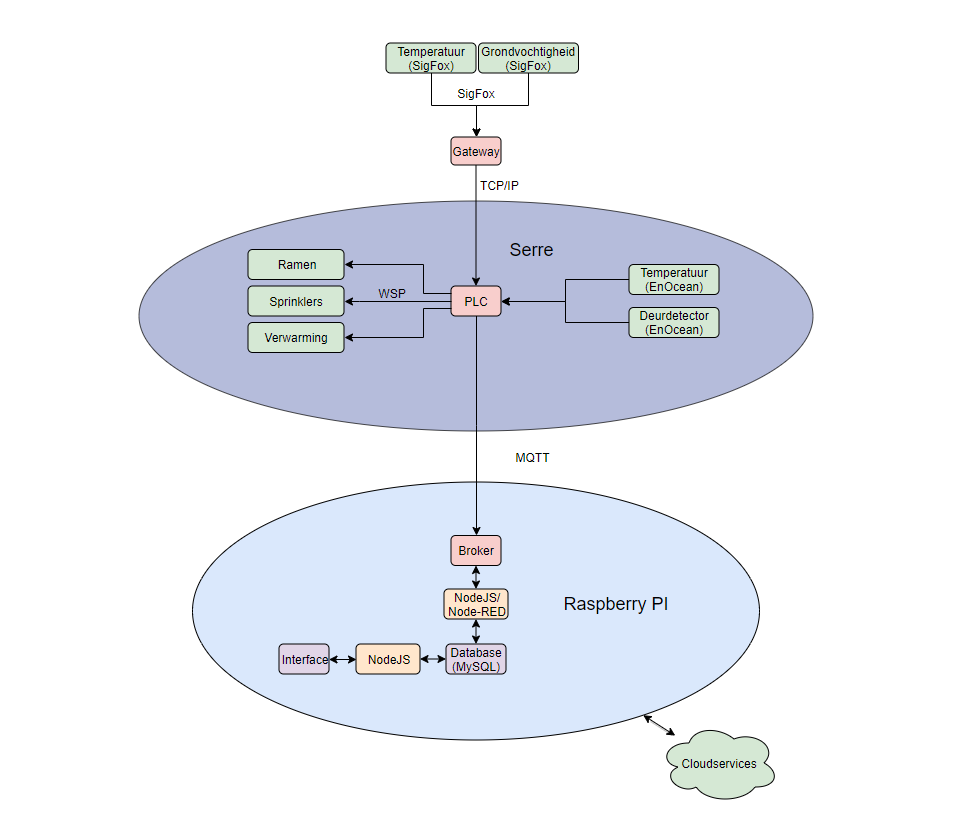
In het gedeelte ‘Materiaal en methode’ wordt er besproken uit welke onderdelen het project bestaat en een korte samenvatting over hoe deze werken.

In het hoofdstuk resultaten gaan we over hoe deze componenten met elkaar werken om data uit te wisselen en te verwerken.

# Materiaal en methode [Deel 1]

Op figuur 1 is de opbouw van het project te zien. Dit geeft ook een grafische representatie over de manier waarop de systemen met elkaar communiceren.

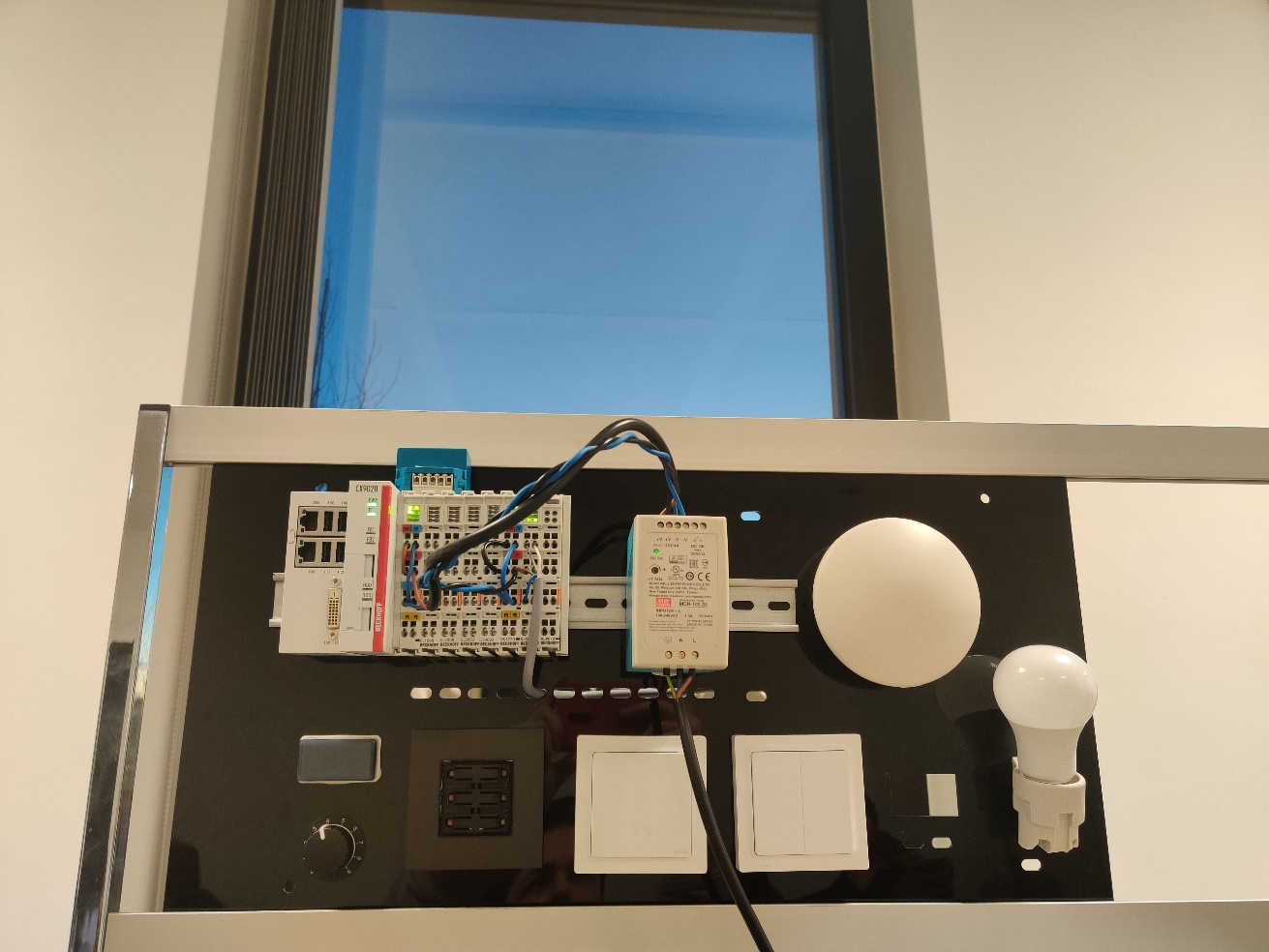
## Sigfox

Voor de sensoren buiten de serre wordt gebruikt gemaakt van sensoren die werken met Sigfox communicatie. De sensor die gebruikt wordt is de ITalks MCS 1608. Deze sensoren kunnen temperatuur en luchtvochtigheid registreren. De informatie wordt doorgestuurd naar een van de masten van Engi. Deze informatie wordt dan via een POST request doorgestuurd naar de PLC.

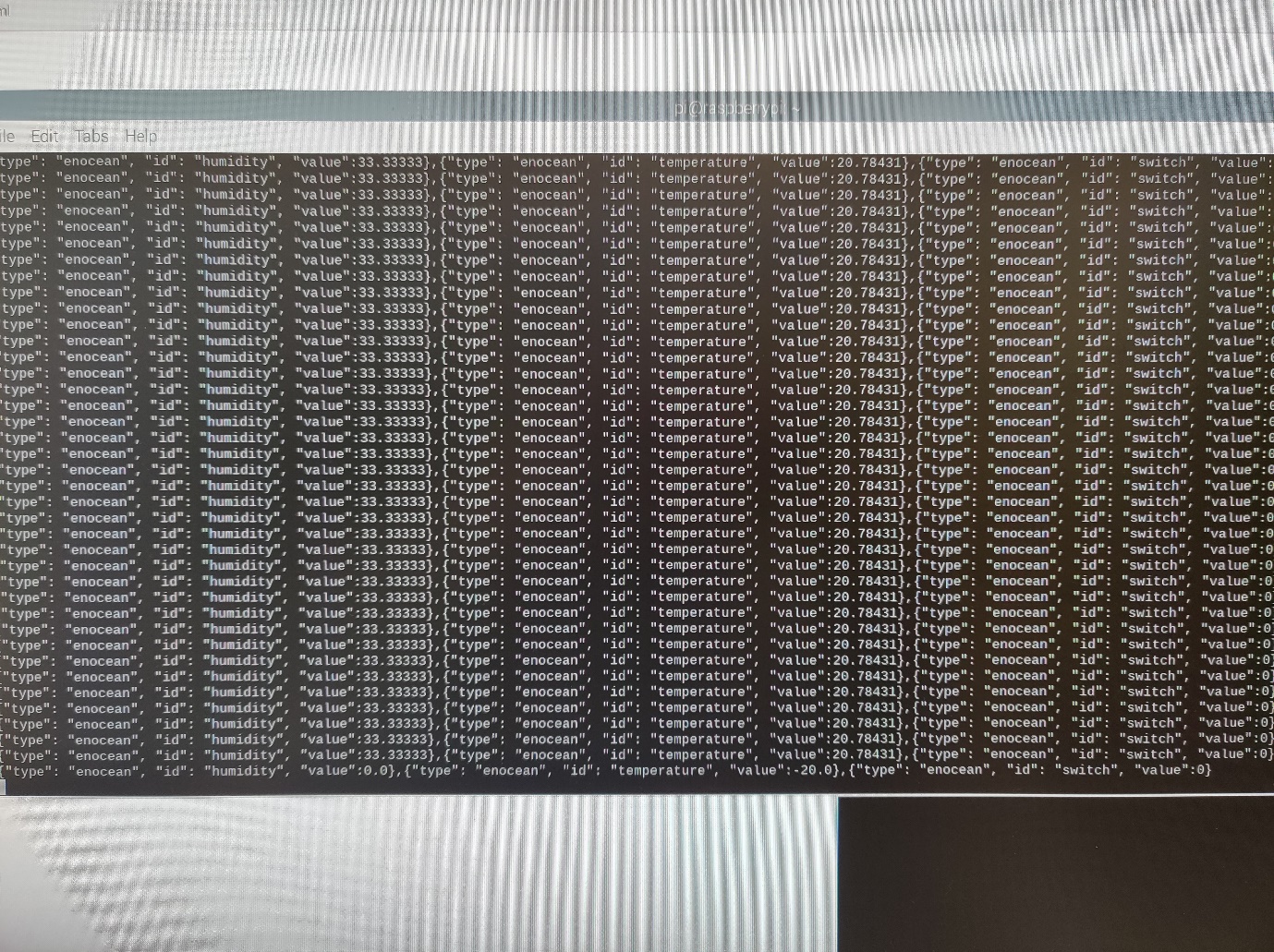
Figuur : flowchart slimme serre

## PLC

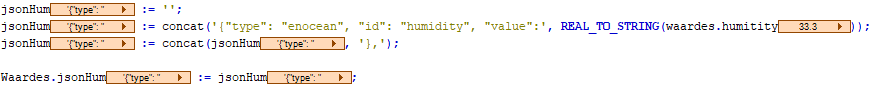
Voor de PLC hebben we de verschillende sensoren verbonden via EnOcean aangestuurd. We hebben ook de PLC in elkaar gestoken.

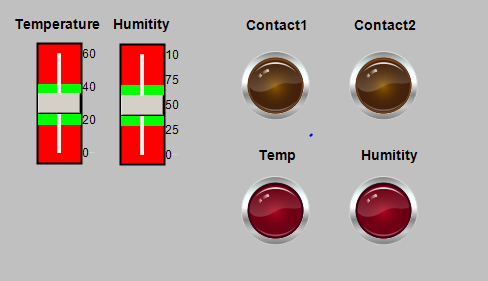


Er is verschillende programmatie geschreven, onder andere voor het linken van de sensoren met EnOcean, de connectie maken via mqtt met de Raspberry Pi (broker) en het encoderen van Json strings.

Een voorbeeld van een string die wordt verstuurd in het Json formaat is als volgende. De data van de sensoren is ook gelinkt aan de verstuurde data. 

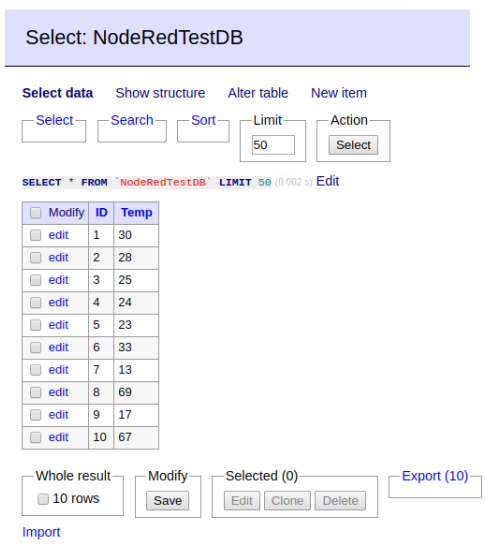
De Json Encode wordt geschreven als volgt.



De waardes van sensoren worden in de global variabelen list ‘waardes’ gestopt waardoor elke file aan deze waardes kan geraken.

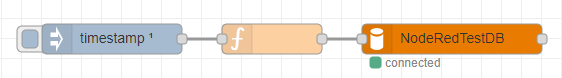
De sensordata wordt intern op de de PLC ook gecontroleerd. Indien er extreme waardes worden behaald door een sensor (bv. Te hoge temperatuur), zal de PLC een waarschuwing weergeven. Een lamp, aangesloten met behulp van EnOcean, zal dan oplichte. Het PLC programma maakt ook gebruik van een visualisatie. Hierin kan men de sensor waardes raadplegen.

## Raspberry Pi

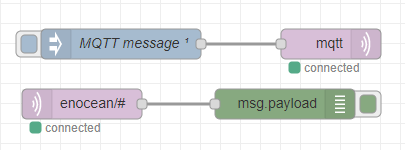
Voor de server die de database en interface host wordt er gebruik gemaakt van een Rasperry Pi 3b, deze staat in het vaklokaal. Voor het runnen van de database wordt er gebruikt gemaakt van de MySQL software, en wordt er gebruik gemaakt van Adminer als user interface om de datebase te managen. In figuur 2 kan men een voorbeeld zien van een database tabel met een ID en Temp kolom via de Adminer user interface.

Verder wordt er gebruik gemaakt van Node-RED om te data die via het MQTT protocol binnenkomt te verwerken en naar de database te versturen. Deze data versturen gebeurt aan de hand van enkele simpele blokken en SQL code. Op figuur 3 is een voorbeeldnschema te zien waarin een vooraf gedefinieerde waarde in de gewenste MySQL tabel zal worden geplaatst.

Figuur 2: voorbeeld database table

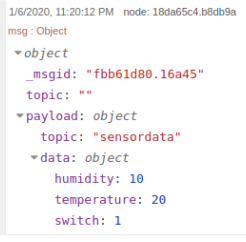


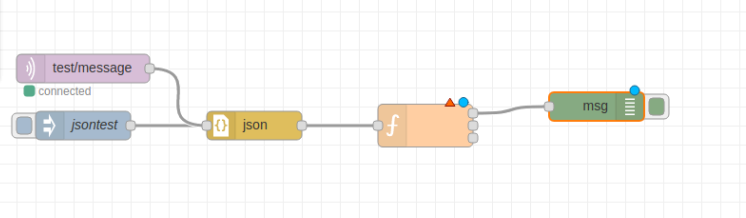
Figuur 3: voorbeeld SQL insertion

Ook voor de data te ontvangen via het MQTT protocol komt men toe met enkele blokken, in figuur 4 kan men een simpel voorbeeld van een publish/ subscribe voorbeeld zien. Op dit basis principe wordt het ontvangen van data van de PLC gebaseerd.

Figuur 4: voorbeeld MQTT Publish/ Subscribe

In NodeRed is er geprobeerd de json code te ontvangen, dit is gelukt. Het decoden van de json string is echter niet gelukt.

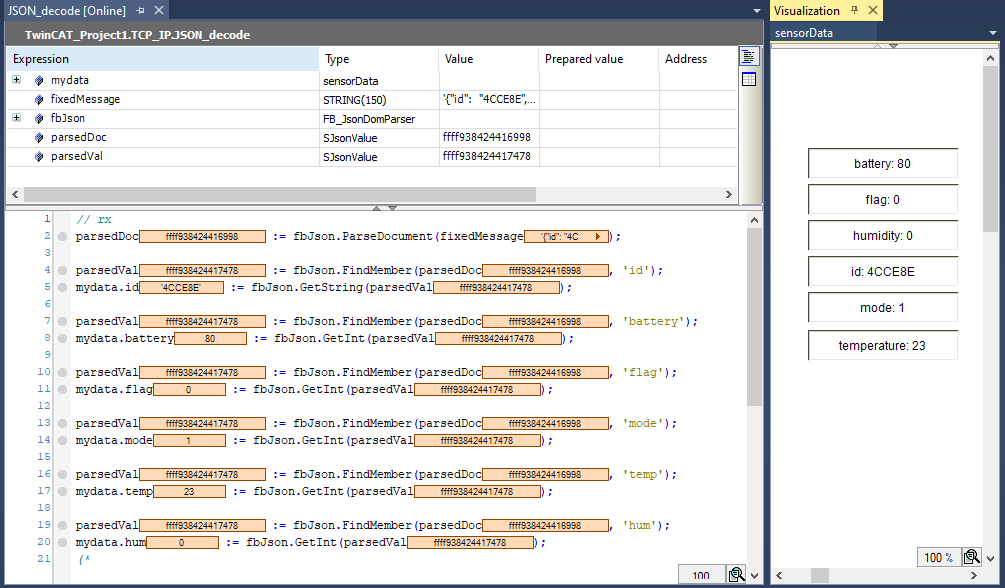




# Resultaten [Deel 2 + 3]

## Sigfox decoding

De data komt binnen via een POST request op de plc en wordt verwerkt via een FB\_SocketUDPCreate en FB\_SocketReceive. De ontvangen payload wordt gedecodeerd via een JSON decoder die alle data in een struct zet (figuur 3).



Figuur 3: decoden JSON

# Conclusie [Deel 4]

Voor de ontwikkeling van een serresysteem volgens het principe van industry 4.0 zijn er veel systemen die met elkaar moeten samenwerken (plc, raspberry pi, nodeJS…). Na dit project is het duidelijk dat er te weinig aandacht is besteed aan de interconnectie. Er werd ook teveel stilgestaan bij problemen ipv verder te werken. Dit is zeker een verbeterpunt voor volgende projecten.