

Team ter Zee

Embedded System design 2
2018 - 2019

Brecht Van Eeckhoudt – Sarah Goossens – Matthias Alleman
Benjamin Van der Smissen – Arno Plaetinck



Beschrijving doelstellingen

- Driftdetectie boei op zee
- Meten van watertemperatuur
- Detecteren van ruwe zee
- Communicatie met het vaste land

Inhoud

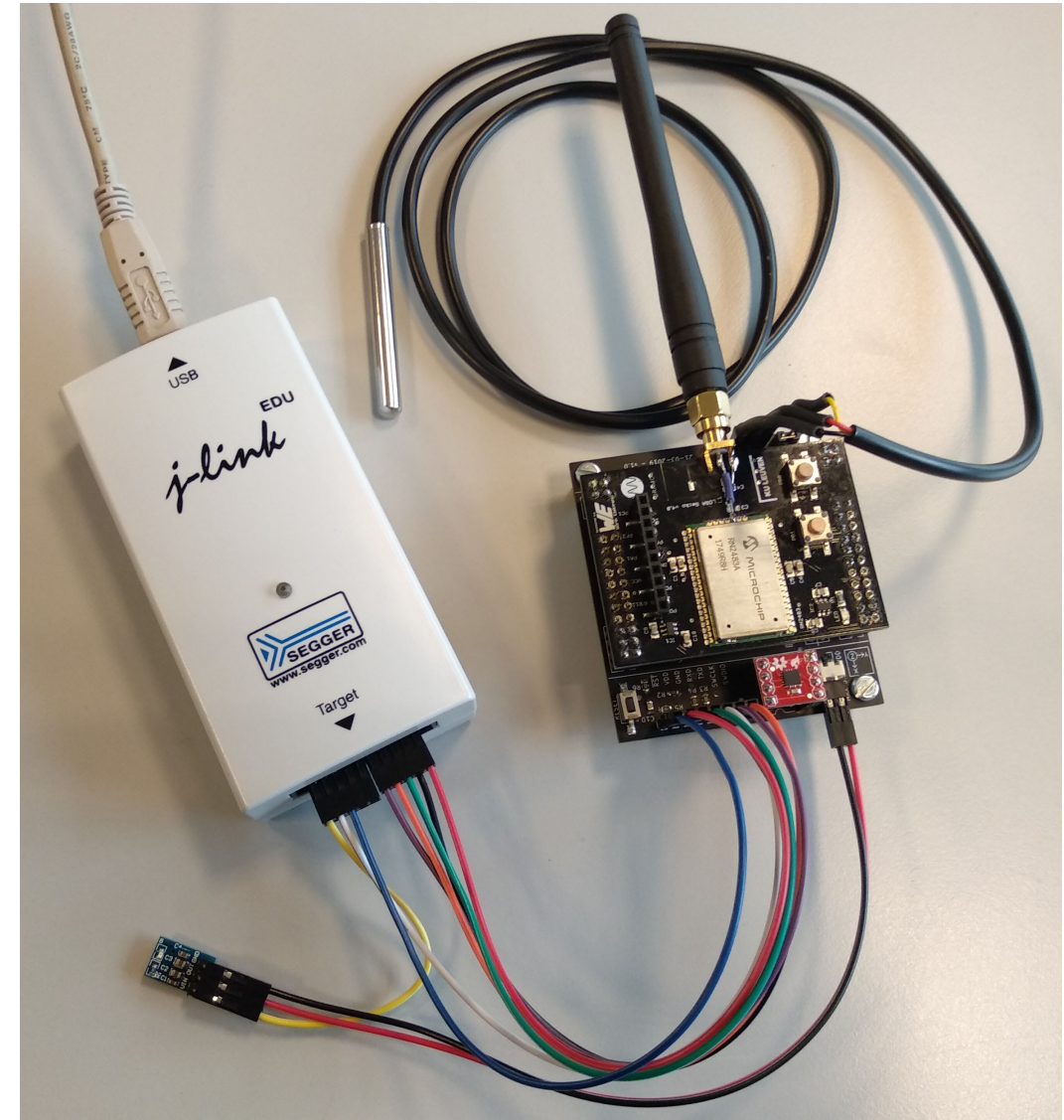
- Specificaties
- Uitvoering
- Metingen
- Kostenanalyse
- Toekomstige verbeteringen
- Demo
- Besluit
- Q & A

Specificaties

- Functioneel technische:
 1. Meten watertemperatuur, batterijspanning en interne temperatuur (elk uur)
 2. Driftdetectie van boei (elk uur)
 3. Stormdetectie via interrupts, extra metingen indien storm
 4. Vier keer per dag data doorsturen naar vaste land
- Niet functioneel technische specificaties
 1. Zo energiezuinig mogelijk
 2. Module dient 5 jaar mee te gaan
 3. Behuizing: bestand tegen zout water

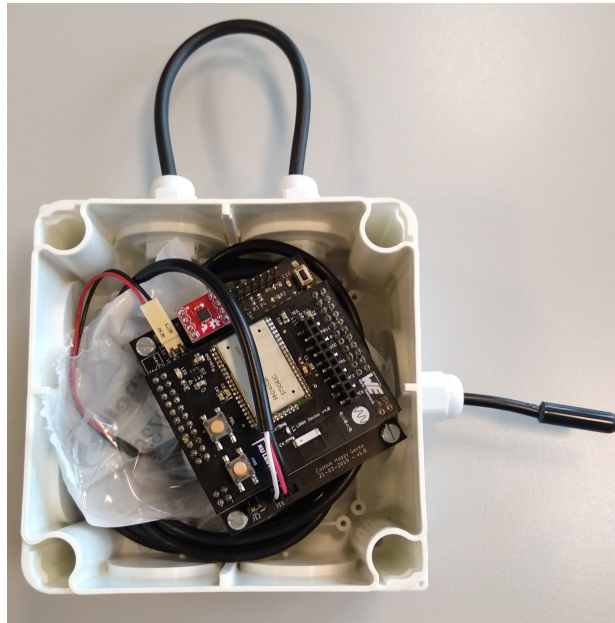
Componenten

- Eigen PCB gebaseerd op Happy Gecko
- LoRaWAN-board van DRAMCO en antenne
- Accelerometer ADXL362
- Temperatuursensor DS18B20
- Driftdetectiesensor
- Batterij ER14505 (niet herlaadbaar)
3,6V Lithium-thionyl Chloride: Li-SOCl₂
- Waterdichte behuizing



Driftdetectie

- Gebaseerd op een zwakke schakel van de ketting
→ Een kabel die breekt bij grote belasting



Metingen

- Temperatuursensor meet watertemperatuur
- Accelerometer meet of er storm is

Indicatieve metingen:

- Interne temperatuur
- Batterijspanning

Verbruik: metingen + sleep mode

	Actieve tijd (s)	Stroomverbruik (mA)	Energie per onderdeel (J/dag)		
Happy Gecko	123,2	5,52	2,244		
ADXL362	115,2	0,00337	0,00128		
DS18B20	24	2	0,158		
LoRaWAN	22,4	14,5	1,0696	Totale actieve energie:	3,473 J/dag

	Slaaptijd (s)	Stroomverbruik (μ A)	Energie per onderdeel (J/dag)		
Volledig systeem	86,3E+03	4,06	1,16	Totale energie in sleep mode:	1,16 J/dag

Totaal verbruik

Totale Energie 4,633 J/dag

Energie nodig voor vijf jaar : 8395 J

Nodige batterijcapaciteit voor vijf jaar: 707 mAh

Nodige batterijcapaciteit met veiligheidsfactor (x5): 3535 mAh

Behuizing

- IP67
- 4 connecties naar buiten
- Eventueel verzegelen met hars
- Zoutwater bestendig

→ Niet UV-bestendig ...



Communicatie naar vaste land

- Cayenne LPP formaat vraagt veel “extra” bytes bij 6 metingen
→ Eigen data-formaat + decoder in TTN
- Ontvangen data moet nog niet echt verwerkt worden
→ Nu indicatief: e-mail via IFTTT
- Probleem in code → “error” methode aangeroepen
→ Doorzenden naar vaste land via statusbericht

Communicatie naar vaste land



Webhooks via IFTTT <action@ifttt.com>

Do 9/05/2019 14:13

U ∨

Event: buoy_measurements

Time: May 9, 2019 at 02:13PM

Battery voltage [V] = [3.64 3.64 3.64 3.64 3.64 3.65]

Internal temperature [°C] = [17.2 18.9 19.7 20.9 21.3 24.2]

External temperature [°C] = [12.9 14.9 18 18.1 19 20.1]



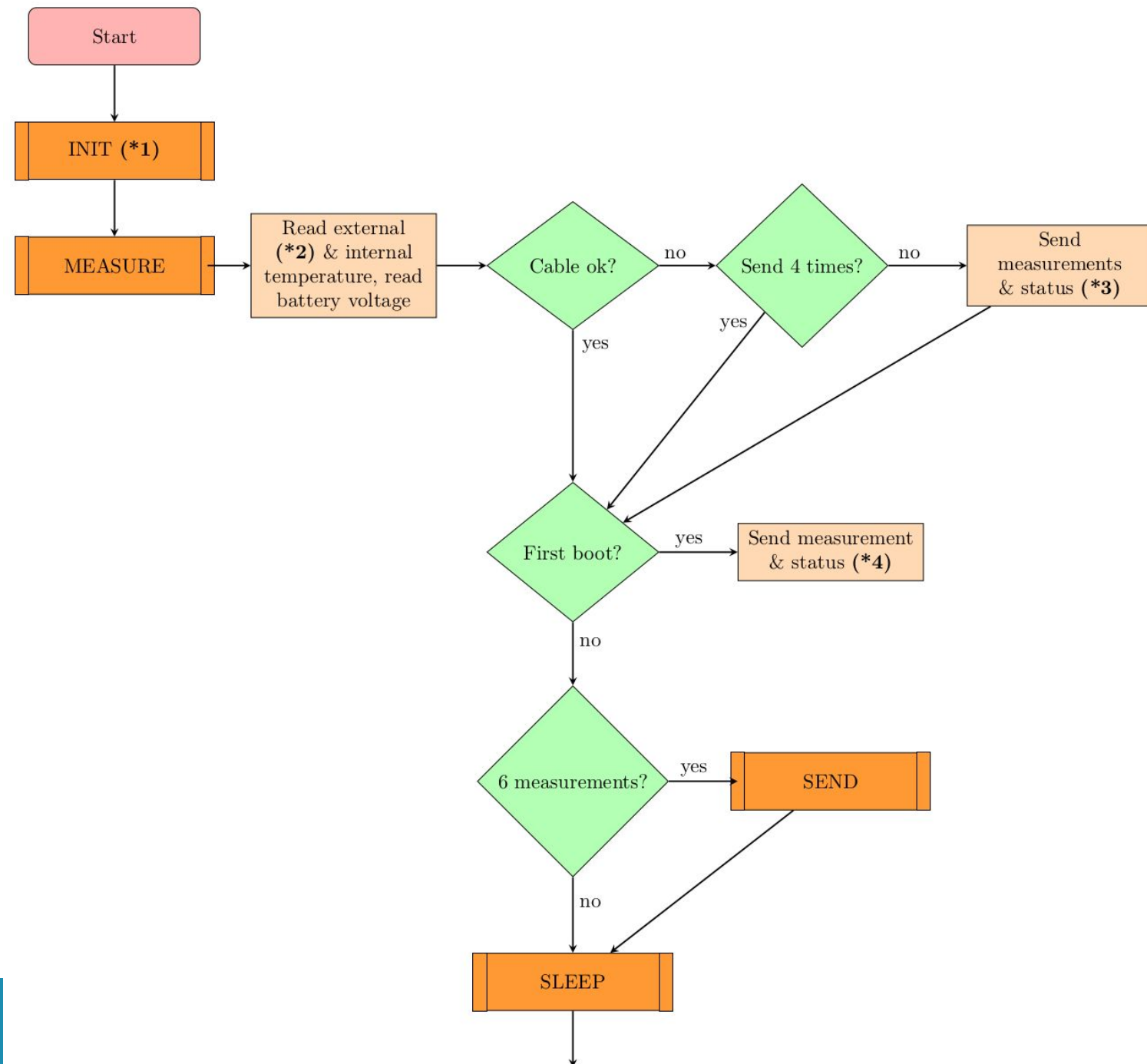
If Maker Event "buoy_measurements", then
Send me an email at
brecht.vaneeckhoudt@hotmail.com



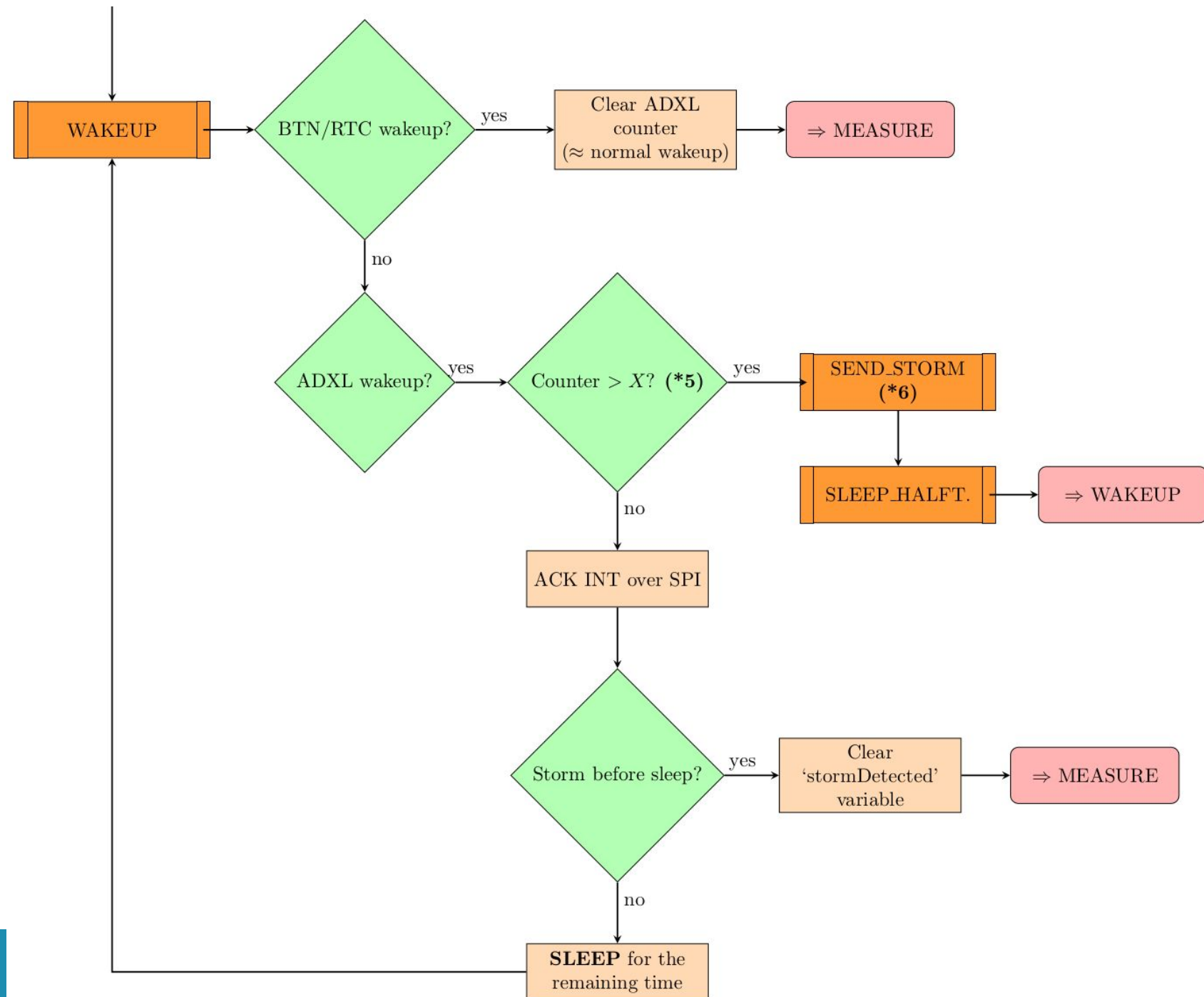
[Unsubscribe from these notifications](#) or sign in to manage your [Email Applets](#).

IFTTT

Code Flow



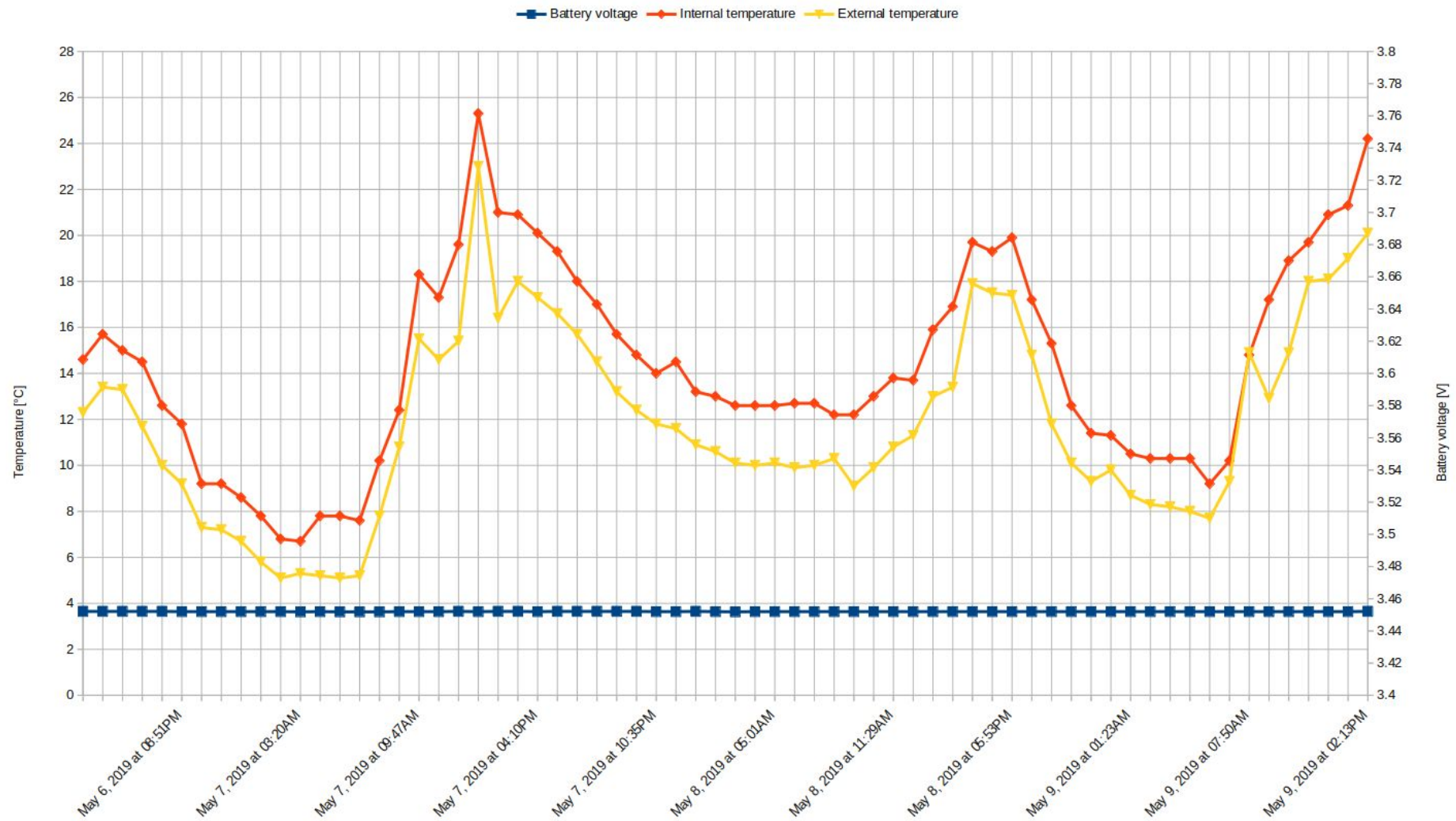
Code Flow



Metingen



Metingen



Kostenanalyse

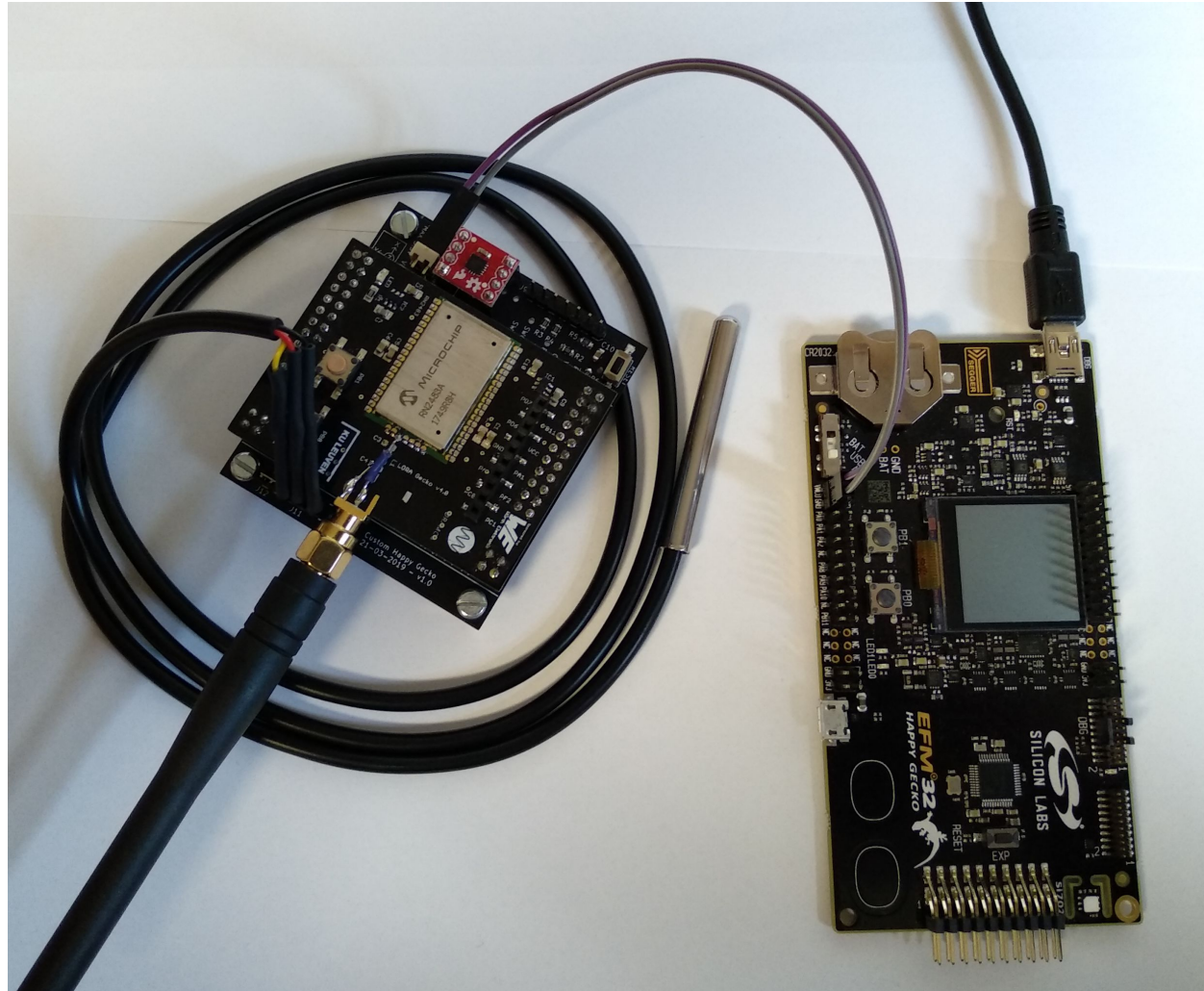
- De NRE-kosten zijn € 0
- Variabele kosten:
 1. Eigen Happy Gecko € 6
 2. Temperatuursensor € 10
 3. Accelerometer € 15
 4. Driftsensor € 1
 5. Lora module € 10
 6. Batterij € 12
 7. Behuizing € 10

Totaal = € 64

Toekomstige verbeteringen

- Breken van kabel via interrupt detecteren
 - Twee parallelle lijnen die normaal niet verbonden zijn
 - Bij een breuk verbinden ze via het water
- Andere manier om driftdetectie te detecteren
- LoRaWAN instellingen op module opslaan
- Golffrequentie berekenen met een FFT
- Accelerometer in wakeup-mode configureren
 - Ongeveer 6 keer per seconde een meting (270 nA)

Demo



Besluit

Vragen?