

Samen Meten: MySense meten tussen de varkens en kippen regio Horst aan de Maas



de aanleiding plan, opzet, software uitwisseling

Teus Hagen

email: teus@theunis.org



vereniging Behoud de Parel

<http://behouddeparel.nl>

Utrecht-RIVM, 30 juni 2017



aanleiding tot initiatief van het zelf meten in het project MySense



- ♦ vestiging grootste varkens (35.000), kippen (1.2M) en mestverwerking van Nld in Grubbenvorst
- ♦ intensieve veeteelt (IV): bio (vlees) industrie
- ♦ veel overloop uit Brabant, bijv Houbensteyn in Heide
- ♦ plan uit 2005 → oprichting Behoud de Parel
- ♦ lokale metingen: begon eind 2016, omdat
 - meetstations te globaal inzicht
 - Initiatieven niet gericht op emissies uit intensieve veeteelt
 - achterhaalde EU normen, niet gericht op gezondheid

fijnstof PM_{2.5} concentraties in de praktijk:

metingen op zaterdagmiddag 6 mei 2017

- ♦ fijnstofmeter Dyllos DC1100 Pro
- ♦ gemeten achtergrond concentraties
 - Grubbenvorst centrum: buiten **2931**, binnen **2010**
 - Deurnseweg **3700**, Ysselsteynseweg Heide **3740**
 - Houbensteyn zichtstal (15.000 vleesvarkens)

zichtstal: buiten **5500** en binnen **8312**



luchtwassers: de theorie: 85%

in de praktijk: 28%



♦ de theorie:

de fabrikant zegt: fijnstofreductie minimaal 85%

♦ de praktijk: 6 mei 2017 Dylos DC1100 Pro,

de concentratie $PM_{2.5}$ uit de stal

- bij de inlaat van de luchtwasser: **5000**
- bij de uitlaat van de luchtwasser: **3600**



Behoud de Parel en de meetstations van RIVM en PLIM in Limburg periode van 6 jaar

- ♦ (ruwe) uurmetingen verzameld van alle meetstations (RIVM, PLIM, NRW) in Limburg
- ♦ zie <http://behouddeparel.nl/?q=fijnstof>, o.a.:
 - overzicht van ontwikkelingen afgelopen 4 jaar
 - verschil AQI (USA, China) en LKI (RIVM)
 - verwachting tot 2 over 2 dagen $PM_{2.5}$
 - **alle** software is Open Source GPL V4

Horst aan de Maas, Hoogheide (PLIM, Limburg)

periode: 4 jaar tot wo 28 juni 2017



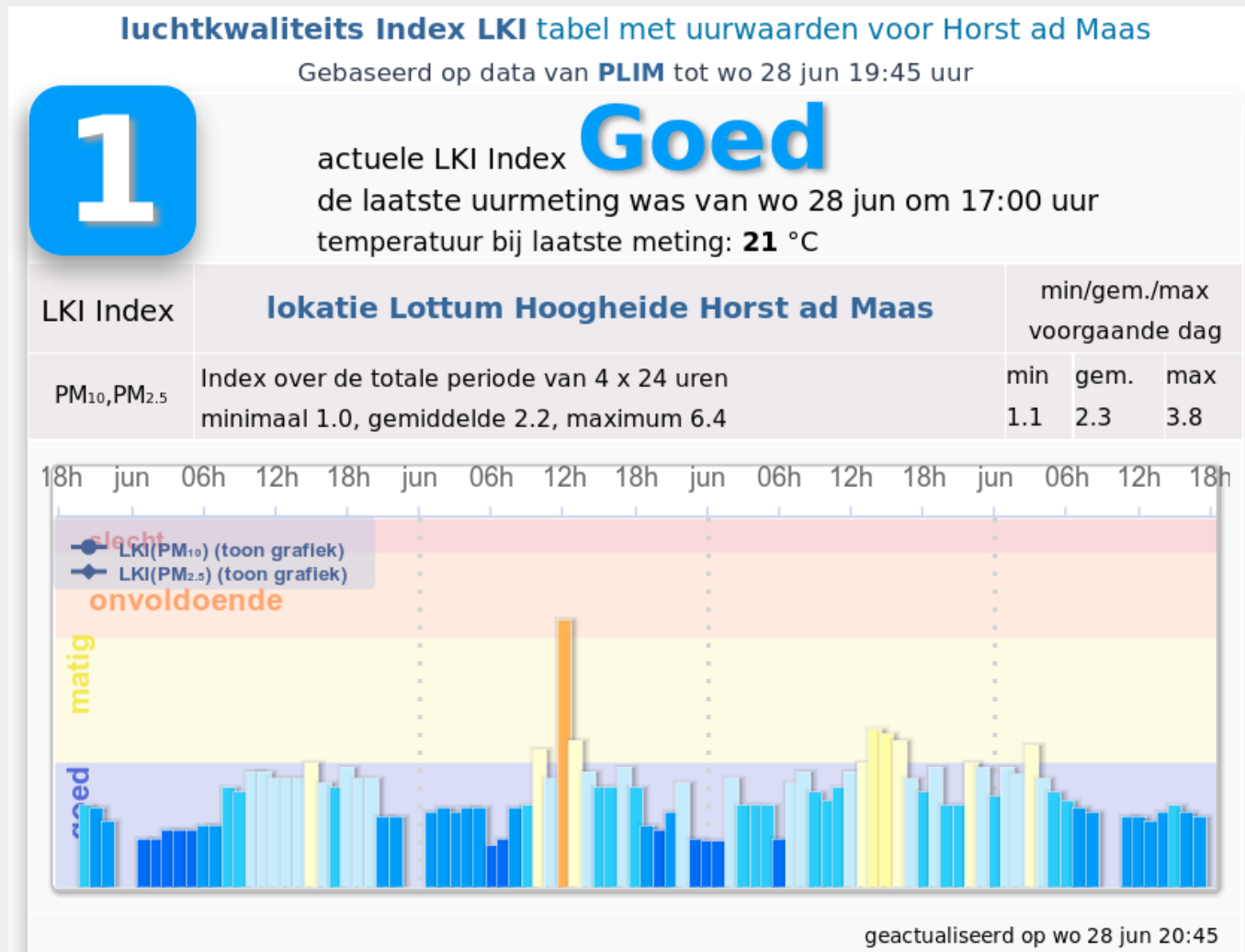
Venray, Vredepeel (RIVM)

periode 4 jaar tot wo 28 juni 2017



verschillen modellen tav gezondheidseffect

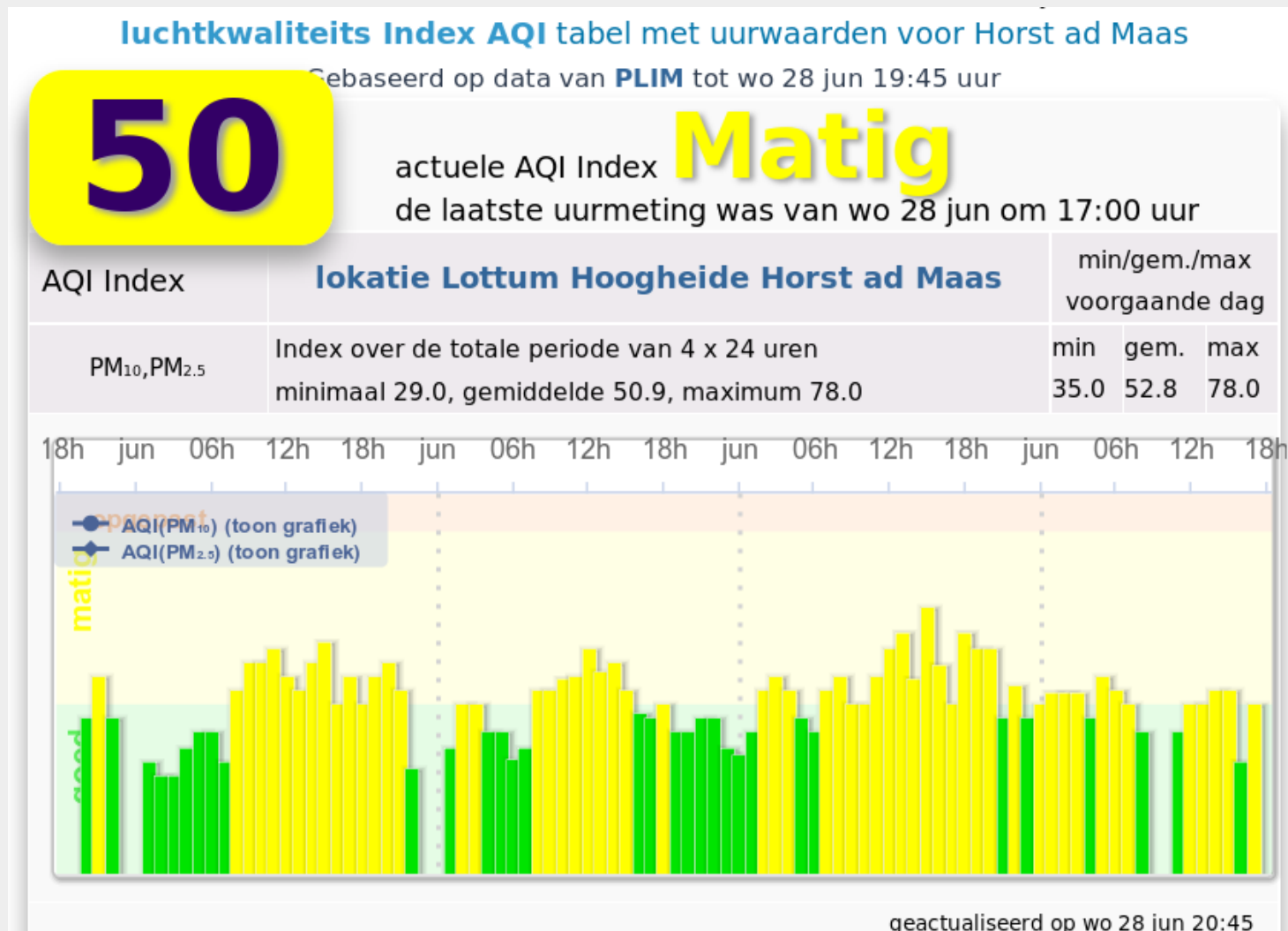
1. LKI (RIVM) over 4 dagen tot wo 28 juni 2017



Verschillen gezondheids effect modellen:

2. AQI (USA, China)

over 4 dagen tot wo 28 juni 2017, 17:00 uur



MySense sensor kits project

- ♦ doel:
 - bewustwording burgerij, politiek
 - lokale emissie metingen
 - focus agrarische omgeving ivm problematiek vleesindustrie
- ♦ hoe?
 - deling ervaring, resultaten en software: **vrij**
 - **<http://github.com/teusH/MySense> en website**
 - tijdelijke plaatsing van sensorkits in de regio
 - publicatie via website
 - voorlichting (m.n. politiek en journalistiek)

MySense project: metingen en middelen

zie: <http://behouddeparel.nl/?q=samen-meten>

en <http://github.com/teusH/MySense>

met dank aan tientallen
initiatieven NL, USA, Dld,
Italië, Spanje, China

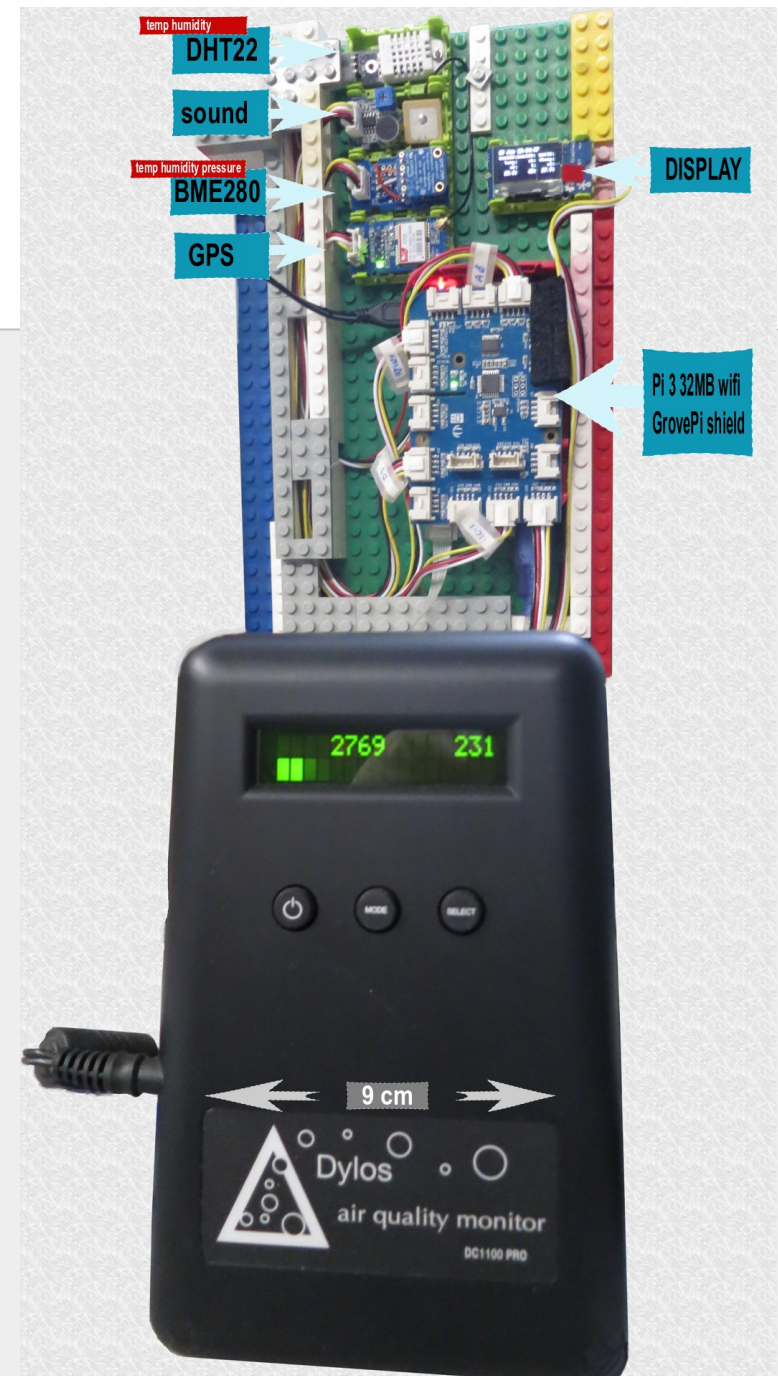
- ♦ modulair: lego achtige aanpak:
 - HW: stekkertjes
 - SW: plugins en output channels
 - MySense operatie als data acquisitie EN/OF als server
- ♦ hoog functioneel nivo: Raspberry Pi
- ♦ standaard software: Debian, Python, Adafruit, firewall, hotspot
- ♦ LoRaWan (nu nog wifi WLAN en LAN)
- ♦ remote (beveiligd) acces en updates
- ♦ std data communicatie en opslag: **CSV, MySQL, Influx (sub en pub), email, Mosquitto (sub en pub), (Google) spreadsheet, etc.**

MySense: wat willen we meten?

- ♦ **meta data:** o.a. waar ben ik? GPS, wanneer, type sensor, welke SW versie, unit metingen, IP-adres, calibratie gegevens
- ♦ **meteo:** temperatuur en rel. vochtigheid
- ♦ **fijnstof:** PM_{10} en $PM_{2.5}$, (roet ...?)
- ♦ **gassen:** stikstofoxides, zwavel oxides, ozon, *ammoniak* (ivm mest)

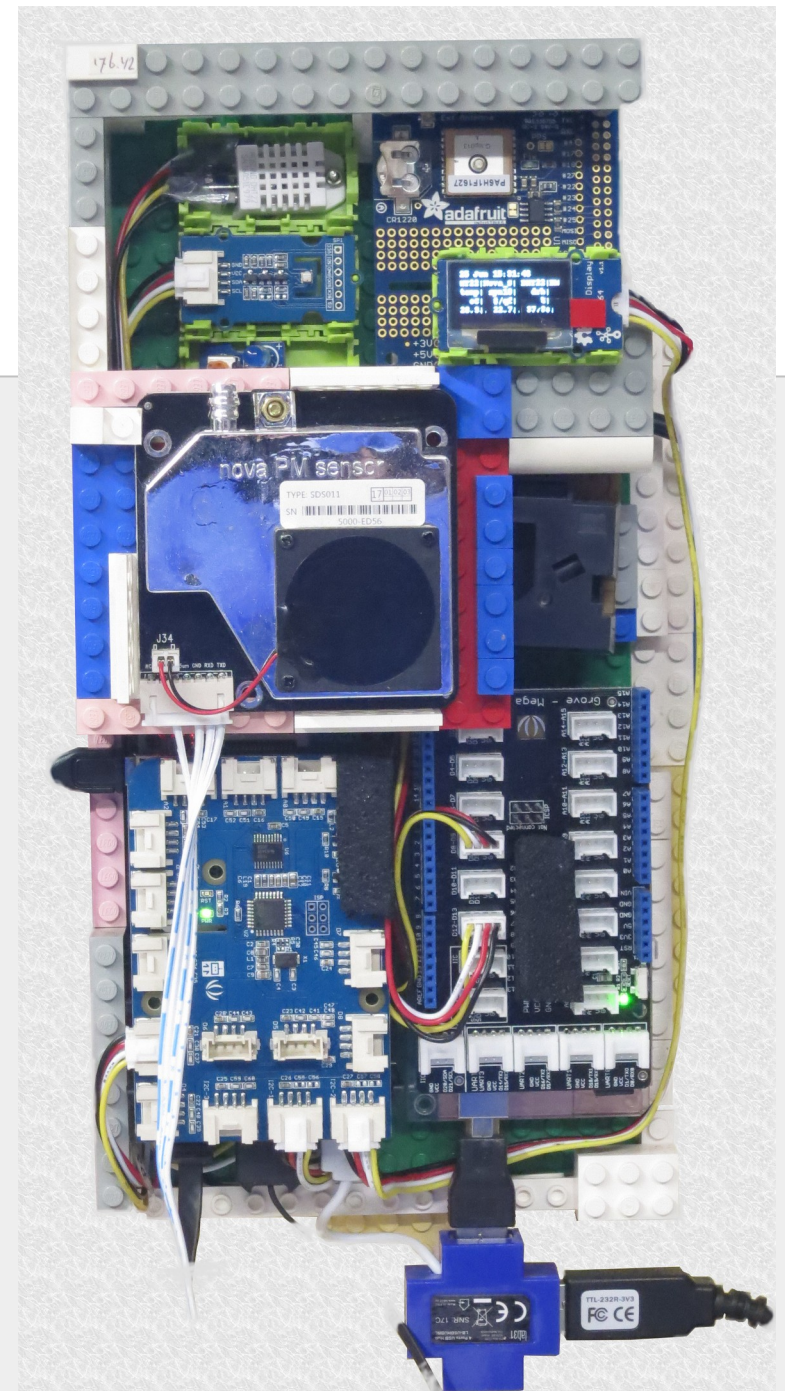
MySense sensor kit nr 1

- ♦ Pi 3 + GrovePi shield
- ♦ geen gas (Alpha Sense) hier nog
- ♦ PM_{10} en $PM_{2.5}$ Dylos DC1100
- ♦ GPS
- ♦ audio
- ♦ meteo DHT22 en BME280
- ♦ tiny 128x64 monochroom display
- ♦ wifi en lan (nog geen LoRaWan)



MySense sensor kit nr 2

- ♦ **Pi3** GrovePi en Arduino controller
- ♦ geen gas (Alpha Sense) hier nog
- ♦ PM_{10} en $PM_{2.5}$ Nova SDS011
- ♦ PM_{10} en $PM_{2.5}$ Shiny PPD42NS
- ♦ meteo DHT22 en BM280
- ♦ GPS
- ♦ tiny 128x64 monochroom display
- ♦ wifi en LAN (nog geen LoRaWan)



statistiek

gas calibratie staat op de rol, met dank aan

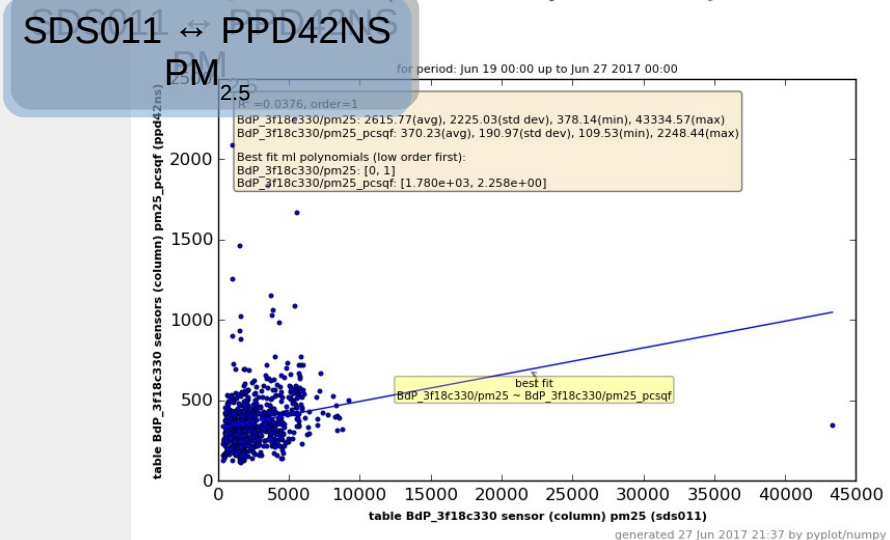
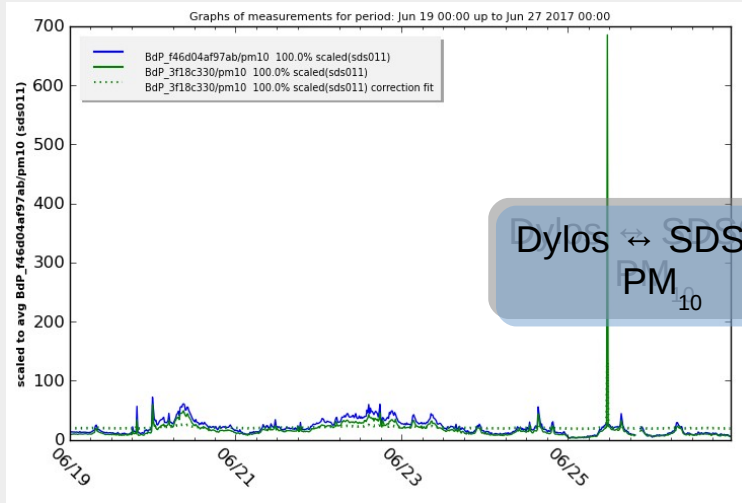
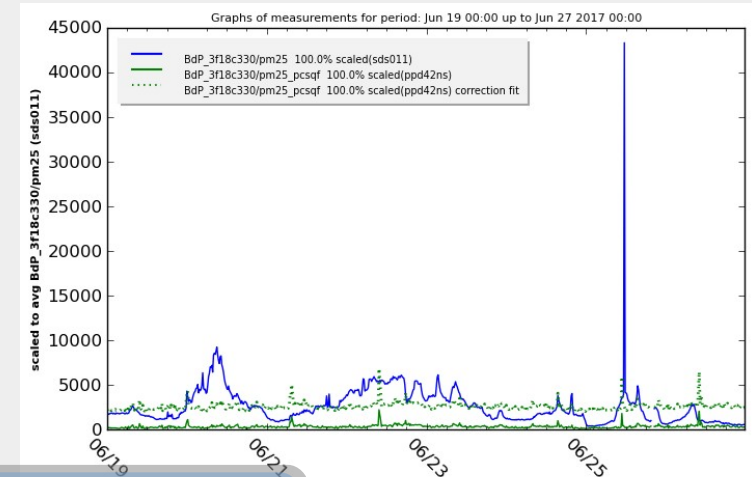
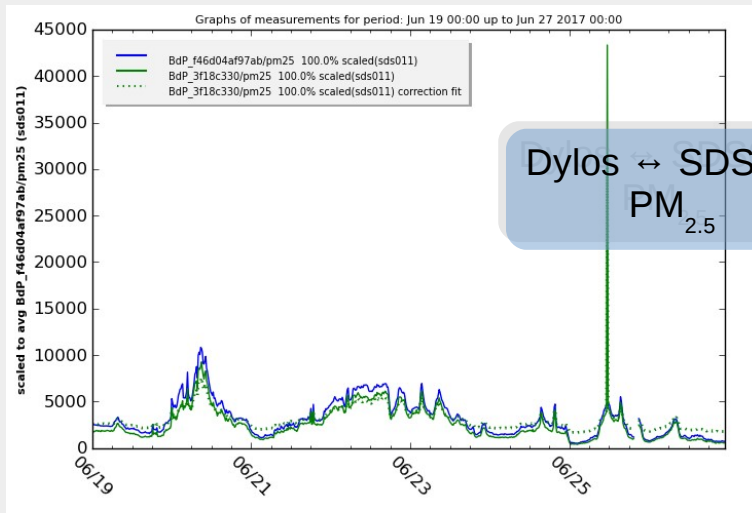
HBO Fontys GreenTechLab / GGD A'dam

- ♦ Python script, standaard statistiek/correlatie/regressie software
 - mbv public domain Python software
 - input: MySQL, CSV, XLSX, InfluxDB
 - correlatie orde N, statistiek o.a. R^2 toets, en veel meer ...
- ♦ voorlopige uitkomst van *3 weken ruwe 1 minuuts samples*:
 - Nova SDS011 correleert aardig met Dylos (plan BAM1020)
 - BME280 onderlinge correlatie, DHT22 ~ 2 °C verschillen
 - PPD42NS lijkt hopeloos (o.a. te veel PM_{10} “null readings”)
- ♦ zie github statistics voor python script en HTML rapport (scatter plots en grafieken): **<http://github.com/teusH/MySense>** map **statistics**
- ♦ op verzoek (lees) toegang tot **InfluxDB** en **Mosquitto server**

resultaten: correlatie 7 dagen PM metingen

ruwe data, 1 minuut samples juni 2017

Dylos DC1100, Nova SDS011, Shiny PPD42NS

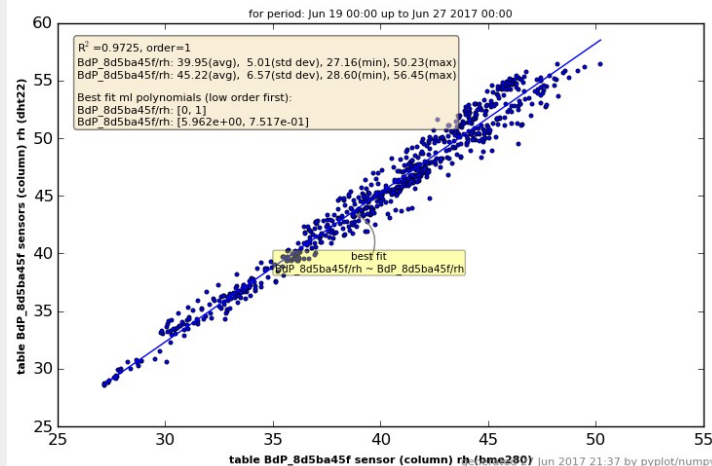
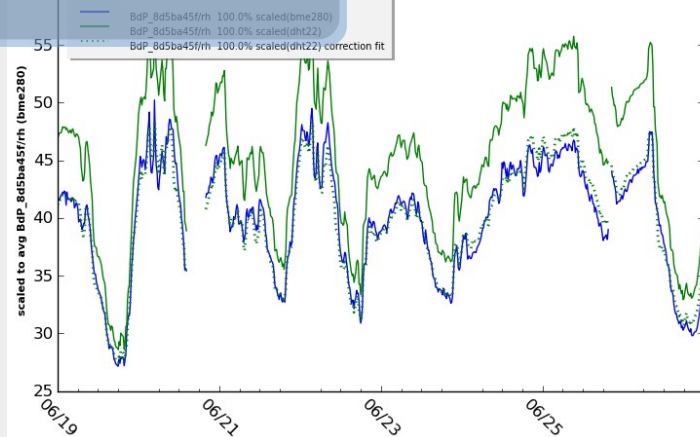


resultaten: correlatie 7 dagen rel. vocht. metingen

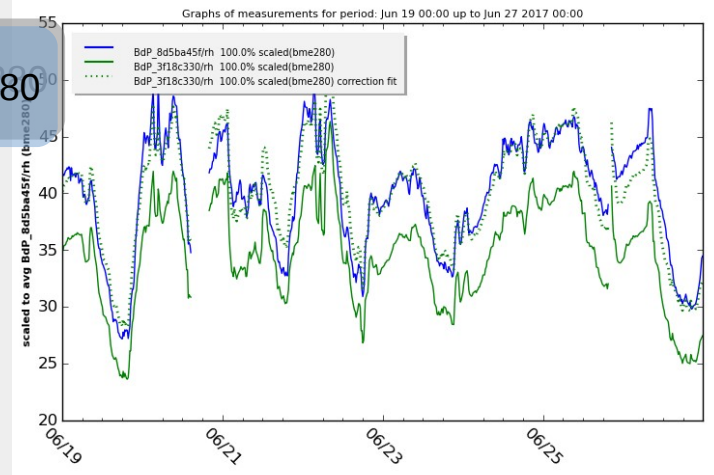
ruwe data, 1 minuut samples, juni 2017

BME280 en DHT22

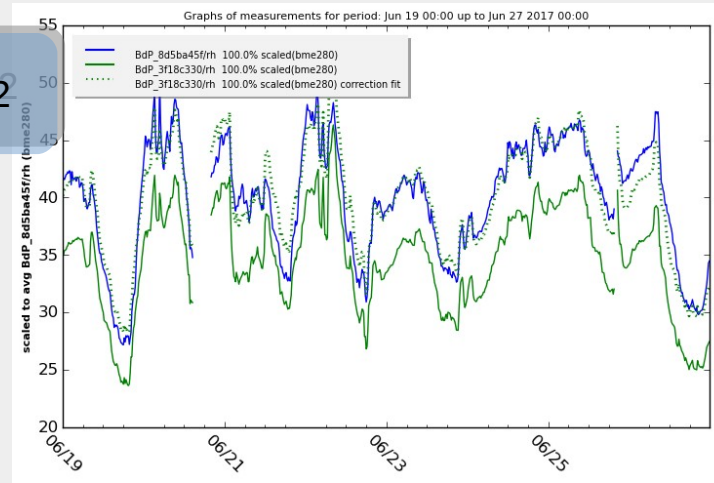
BME280 ↔ DHT22



BME280 ↔ BME280



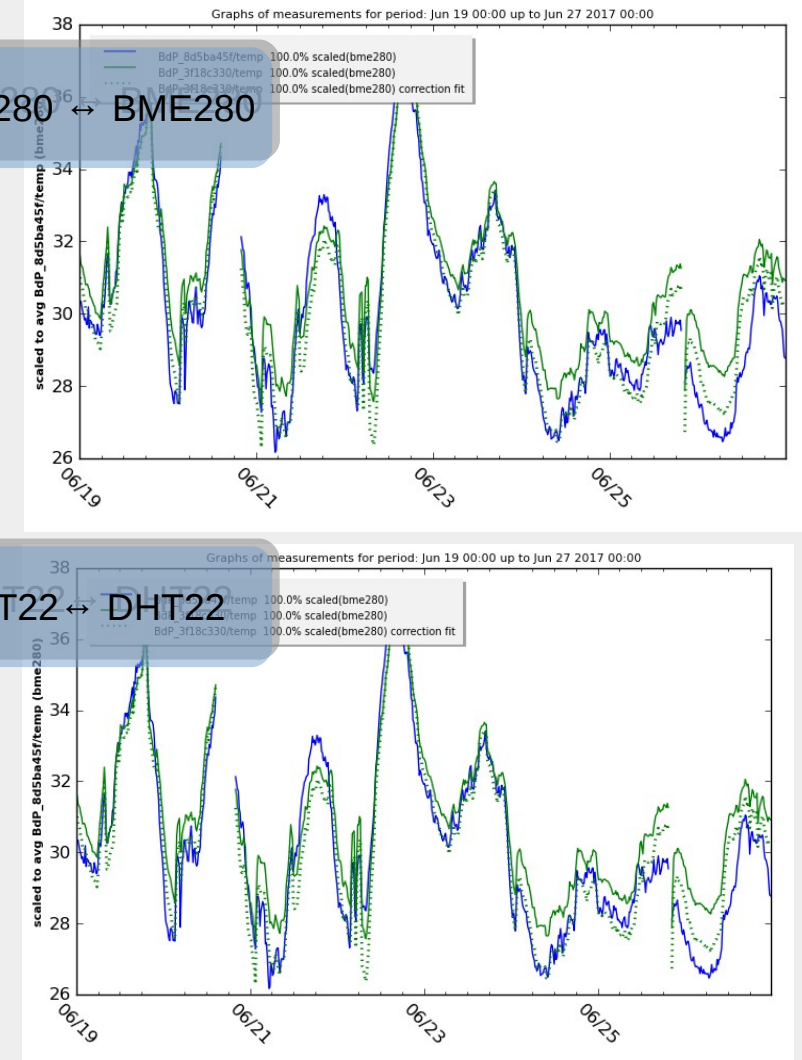
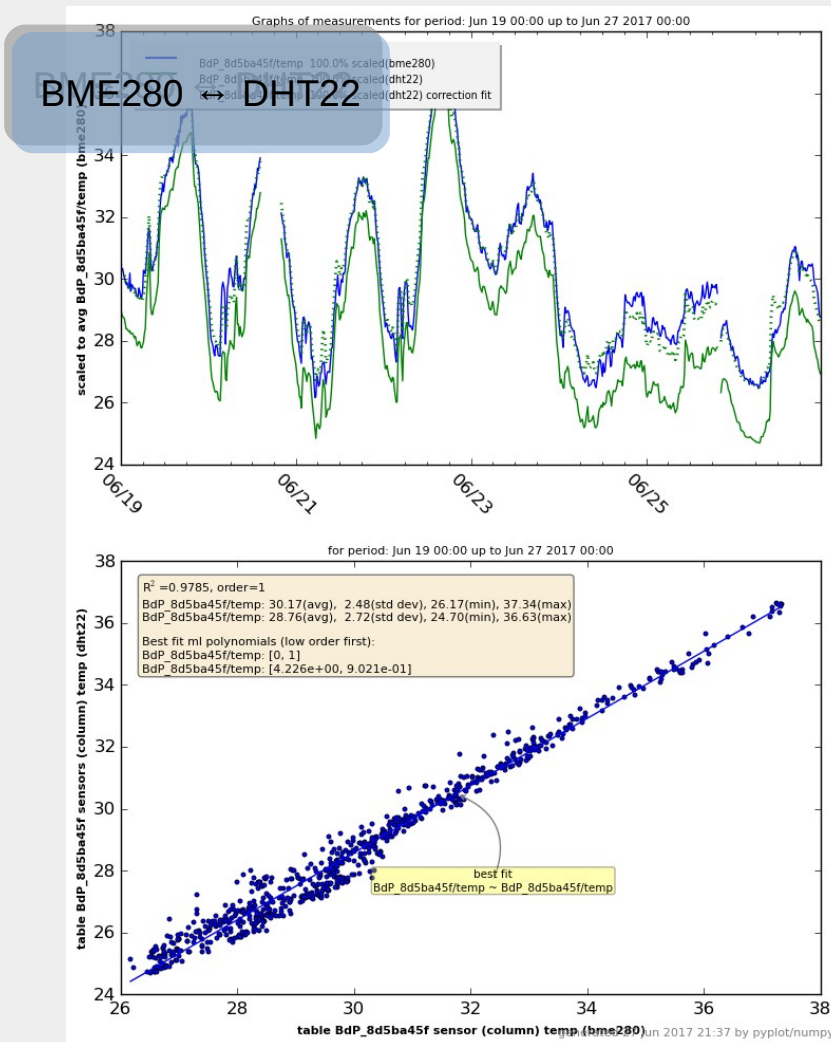
DHT22 ↔ DHT22



resultaten: correlatie 7 dagen temperatuursmetingen

ruwe data, 1 minuut samples, juni 2017

BME280 en DHT22



naamgeving en database structuren

hierover afspraken maken? structuren en naamgeving

hoe is dit in MySense gedaan?

- **info/ident:** meta data (strings), eens per opstart:
project, serienr, label, beschrijving, GPS, adres/plaats, type sensor, units
(pcs/qf, ug/m³, ppb, °C, hPa, dBa, dBv, ...),
namen (pm10, rh, temp, etc.)
- **data:** naam sensor en meting (string, int, float)
- optioneel **“raw”**: ruwe per minuut metingen per sensor (InFluxDB → server, plan: bestand)

mapping naar MSQl, MQTT en InFluxDB structuren

probleem: de verschillen in DB structuren: bijv “tags”, “domain”, waarde conversie, functionaliteit

met dank aan ...



- ♦ github sensor software: Nld, Dld, Spanje, USA
- ♦ de schop onder je kont vanuit RIVM:
het vuurwerk project van dec 2016 – april 2017
- ♦ Emma, Joost, Hester, Frank, Sara, e.a.
- ♦ Pi (Wheezy/Jessie), Debian, Adafruit, Grove, Arduino
- ♦ Miniinthebox, Tiny El., Kiwi El., SOS Sol., Hema, Praxis, ...