

# Helpen intelligente sensoren ons vooruit?

Wouter Borsboom



eve

## Snelle opkomst van slimme thermostaat

### Energy management: smart thermostats installed in 3.2 million homes

Posted by: Metering International January 20, 2015 [Leave a Comment](#)

**Consumers in North America and Europe bought twice as many smart thermostats in 2014 as in the previous year.**



The number of homes with an installed smart thermostat topped 3.2 million in 2014, a rise of 105%, according to data compiled by market research company Berg Insight.

The North American market recorded a 107% growth in the installed base of smart thermostats to 2.5 million.

In Europe, the total number of homes with a smart thermostat grew by 96% year-on-year to reach 0.7 million.

# Í Ondanks vertraging in elke woning in Nederland slimme meter in 2020Î

## Uitrol slimme gasmeter onder druk

W-Installatie | Laatst gewijzigd:08-09-2015 09:54 | [Tijdo van der Zee](#) |



1/1

[Klik om de foto te vergroten](#)

**Den Haag - In het eerste jaar van de grootschalige uitrol van slimme energiemeters heeft Netbeheer Nederland de planning naar beneden bijgesteld. Reden is de beperkte beschikbaarheid van de slimme gasmeter in de eerste helft van het jaar.**

Er worden dit jaar geen 811.000 slimme meters aangeboden maar 744.000. De brancheorganisatie van netbeheerders heeft over deze lagere doelstelling overleg gehad met het ministerie van Economische Zaken. Woordvoerder Heleen Haverkort: "Economische Zaken heeft de gewijzigde planning

van de netbeheerders in 2015 voor kennisgeving aangenomen. De netbeheerders hebben verzekerd dat de planning tot 2020 niet in het geding is."

## Elk huishouden slimme meter

Netbeheer Nederland bevestigt dat de doelstelling voor 2020 - elk huishouden in Nederland een aanbieding - nog steeds staat. De achterstand van 67.000 stuks, ruim 8% minder dan gepland in 2015 zal in 2016 en 2017 ingehaald worden, stelt woordvoerder Martijn Boelhouwer.

## Groot aanbod draadloze sensoren voor woningen



## Gecombineerde sensoren (opening, licht, temperatuur)



## Groot aanbod van actuatoren bijvoorbeeld met z-wave protocol



## Groot aanbod aan gateways en home controllers

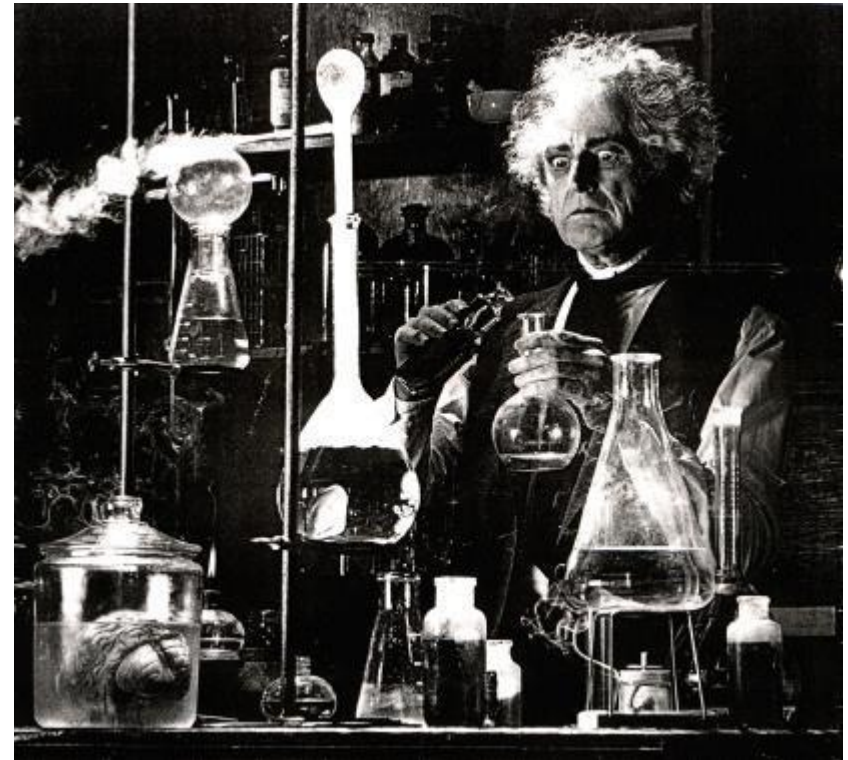


## Data van verschillende systemen beschikbaar





## Is alles er al of zijn er nog uitdagingen?



## CASE 1: wordt voldaan aan het prestatiecontract Nul op de Meter?

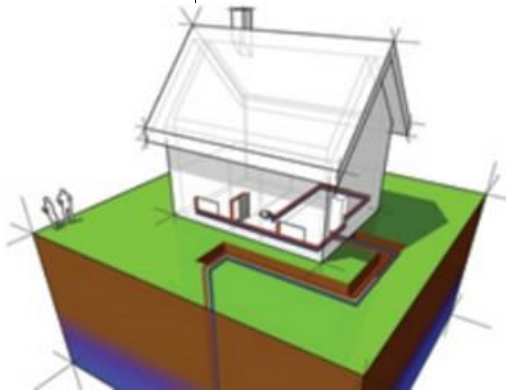
Bewoners betalen in plaats van een energierekening een Energie  
Prestatie Vergoeding.



## Resultaten van Rijswijk Buiten



## Welke technologieën worden in Rijswijk Buiten toegepast



# Hoe wordt er gemeten in Rijswijk Buiten

## Monitoring van Rijswijk Buiten

Slimme meter electra

Extra meter energiegebruik warmtepompen + ventilatie



## “ Monitoringsystemen voor warmtepompen (ltho):

Binnentemperatuur

Thermostaat Set point

Warmtepomp efficiency (COP)

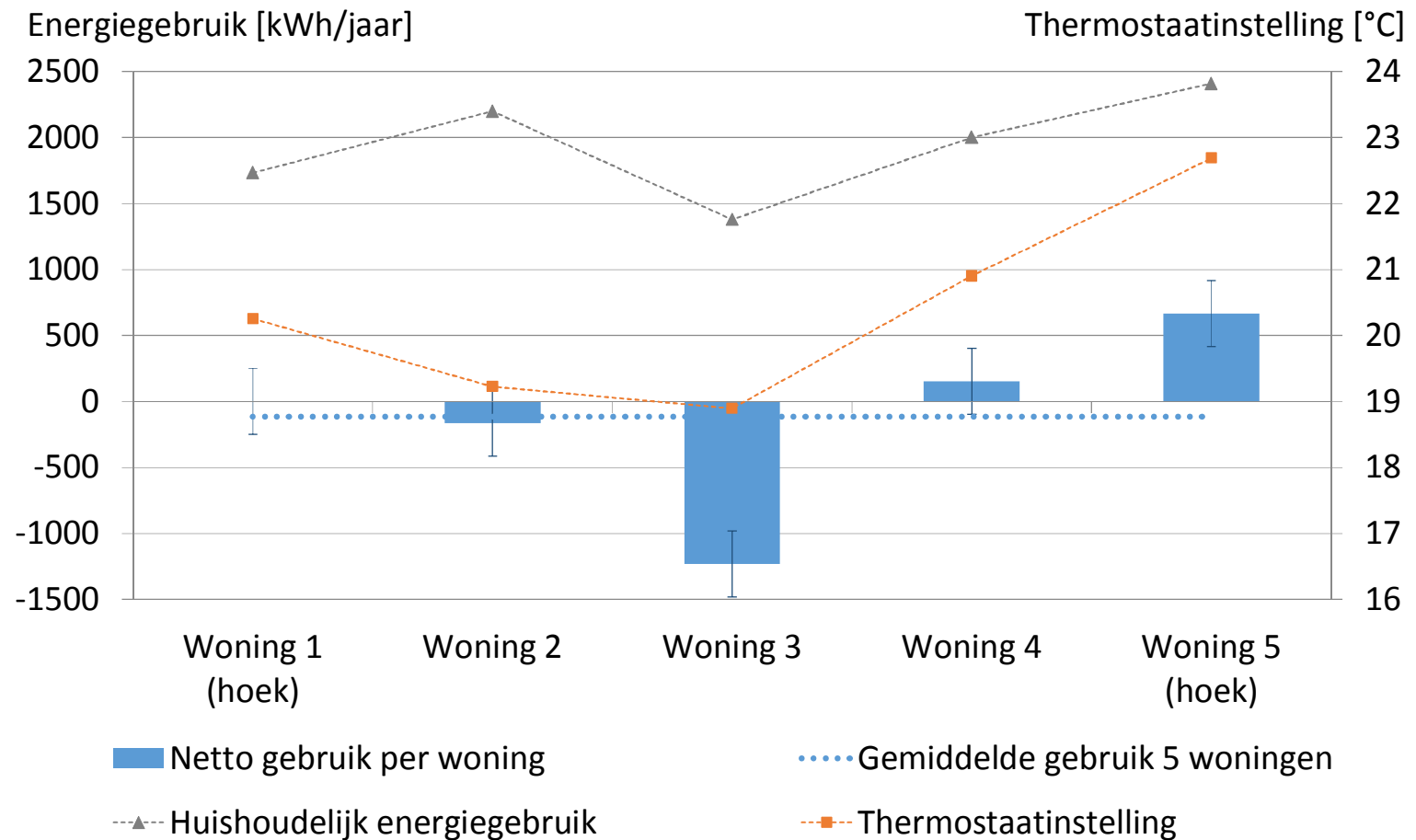


## “ Opbrengstbepaling zonnepanelen

KWh Output



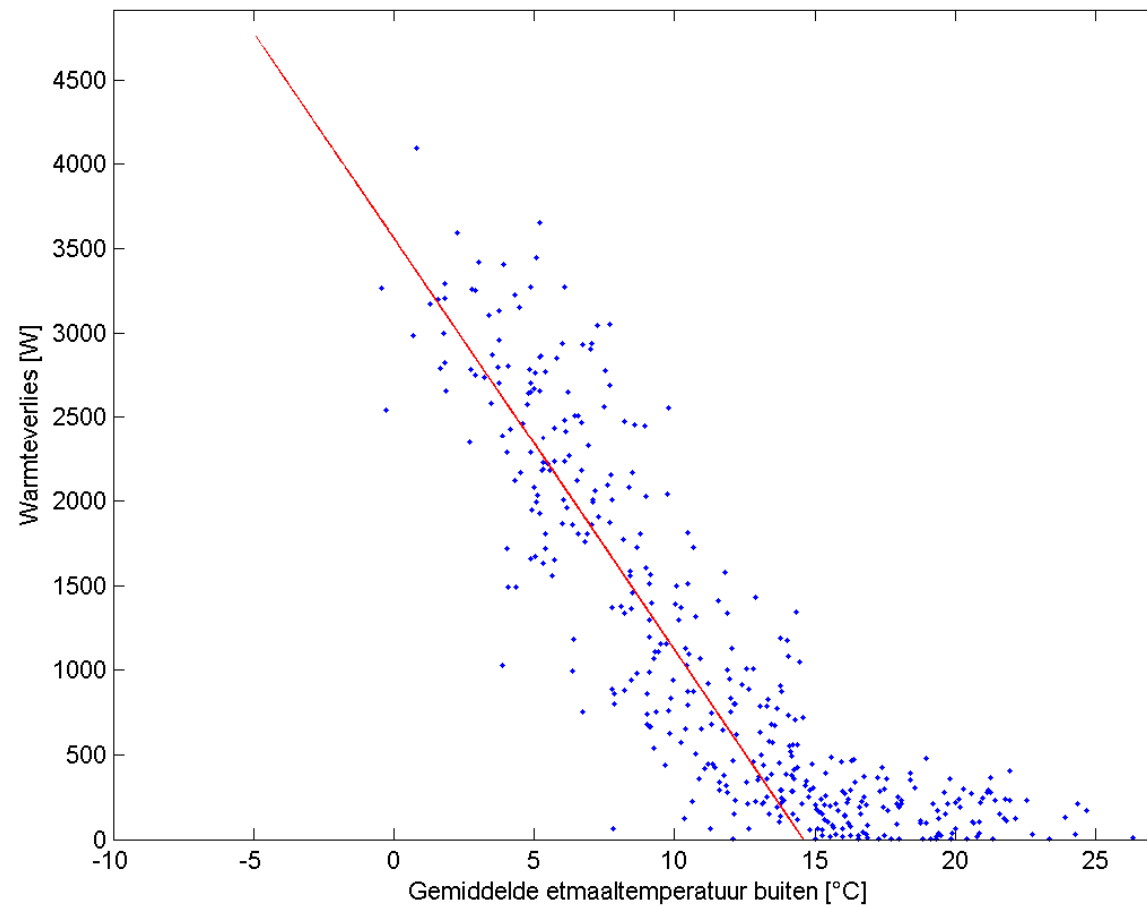
## Resultaat vertaling



## **Uitdaging: energieverbruik te vertalen naar gemiddeld klimaat en gebruiker**

- › Veel verschillende bronnen data (Weerstation, meters, fabrikant, PV)
- › Verschillende tijdschalen
- › Data bevat fouten/gaten
- › Positief: goede PV data beschikbaar
- › Prestatie warmtepomp (COP) wordt niet direct gemeten
  
- › Tijdrovend:
  - › Hoe halen we warmtevraag warmtapwater en ruimteverwarming uit elkaar?
  - › Hoe corrigeren we voor buitenklimaat en zonbelasting?
  - › Gebruikersinvloed

# Warmteverliescoefficient berekenen Kan nu automatisch (Matlab)





## **Verbeterpunten voor kostenefficiënte prestatiebepaling**

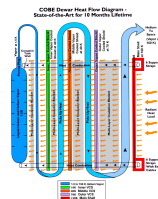
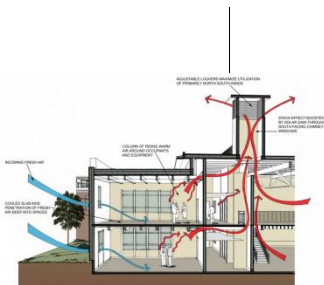
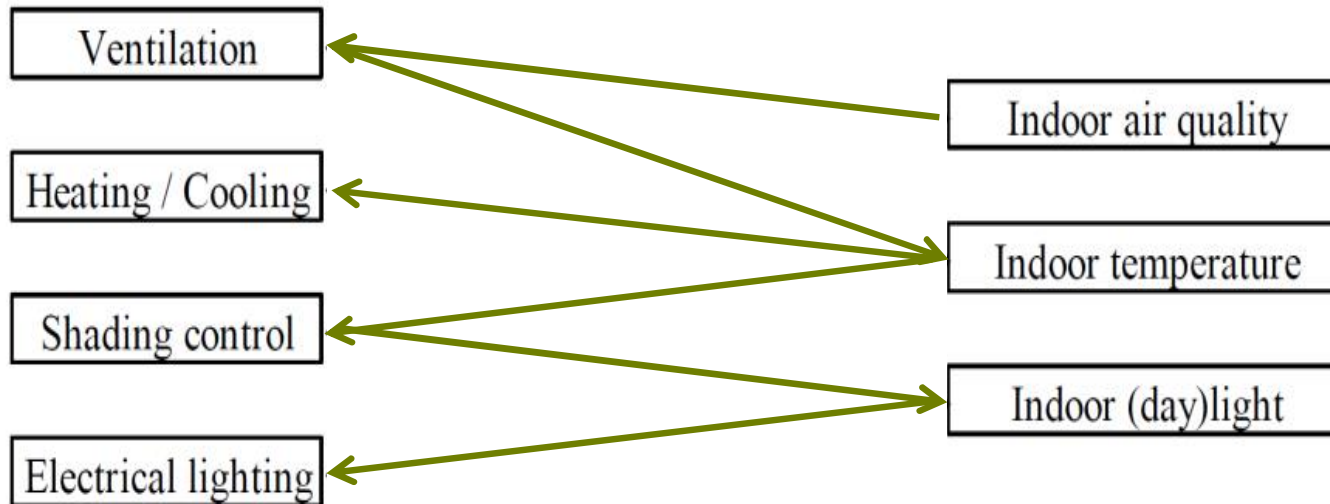
Problemen in andere projecten:

- › Ontbrekende gegevens van duurzame opwekking, PV, Zonthermisch, WP
- › Meten en analyseren kostbaar

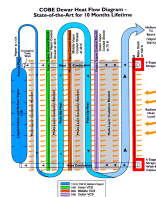
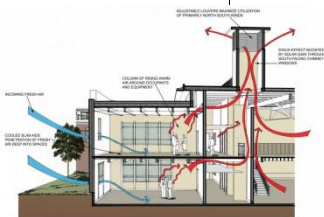
Uitdagingen:

- › Automatische data analyse
- › Prestatiemeting door installaties zelf
- › Robuuste kosten efficiënte aanvullende meting

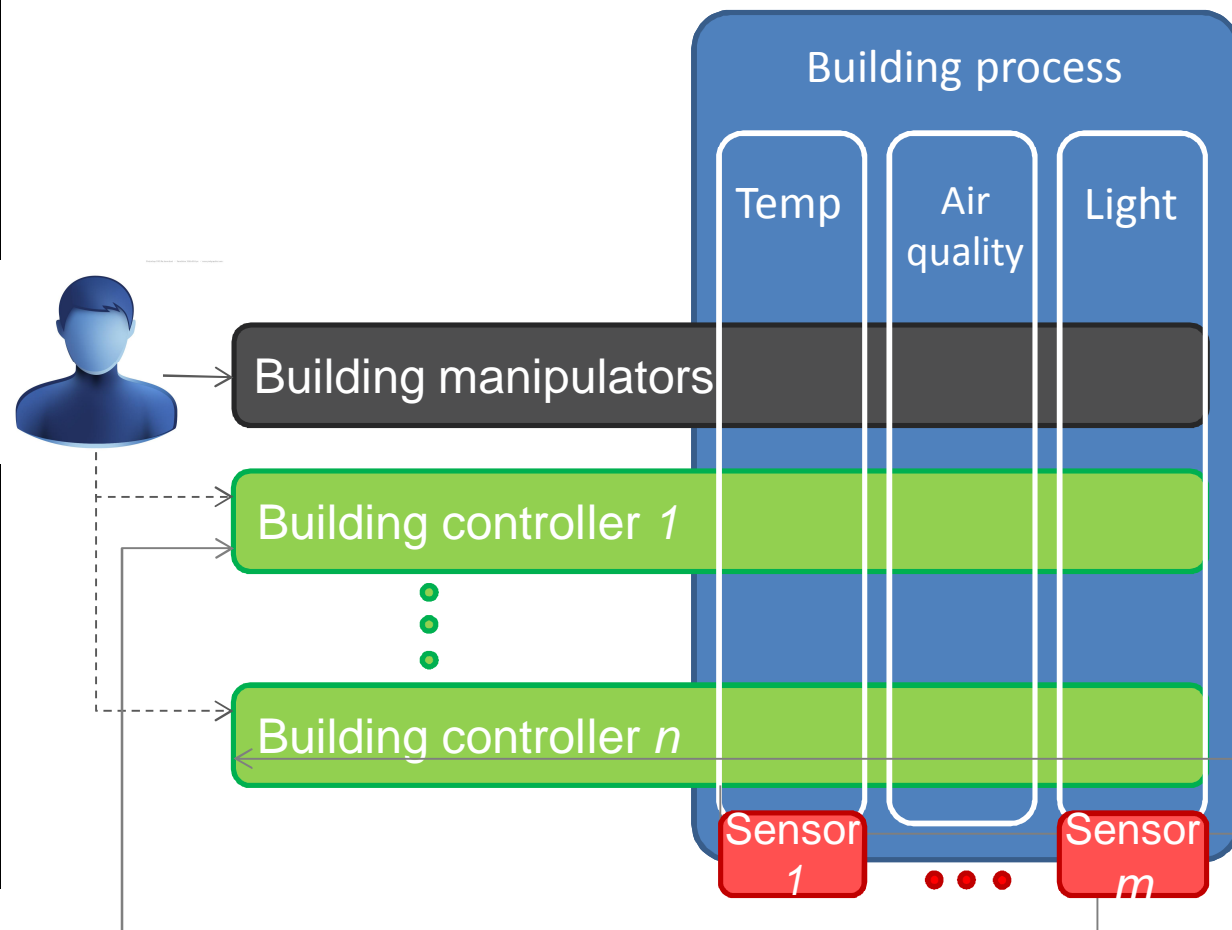
## Case 2 Hollistic controller: aansturing systemen in de woning



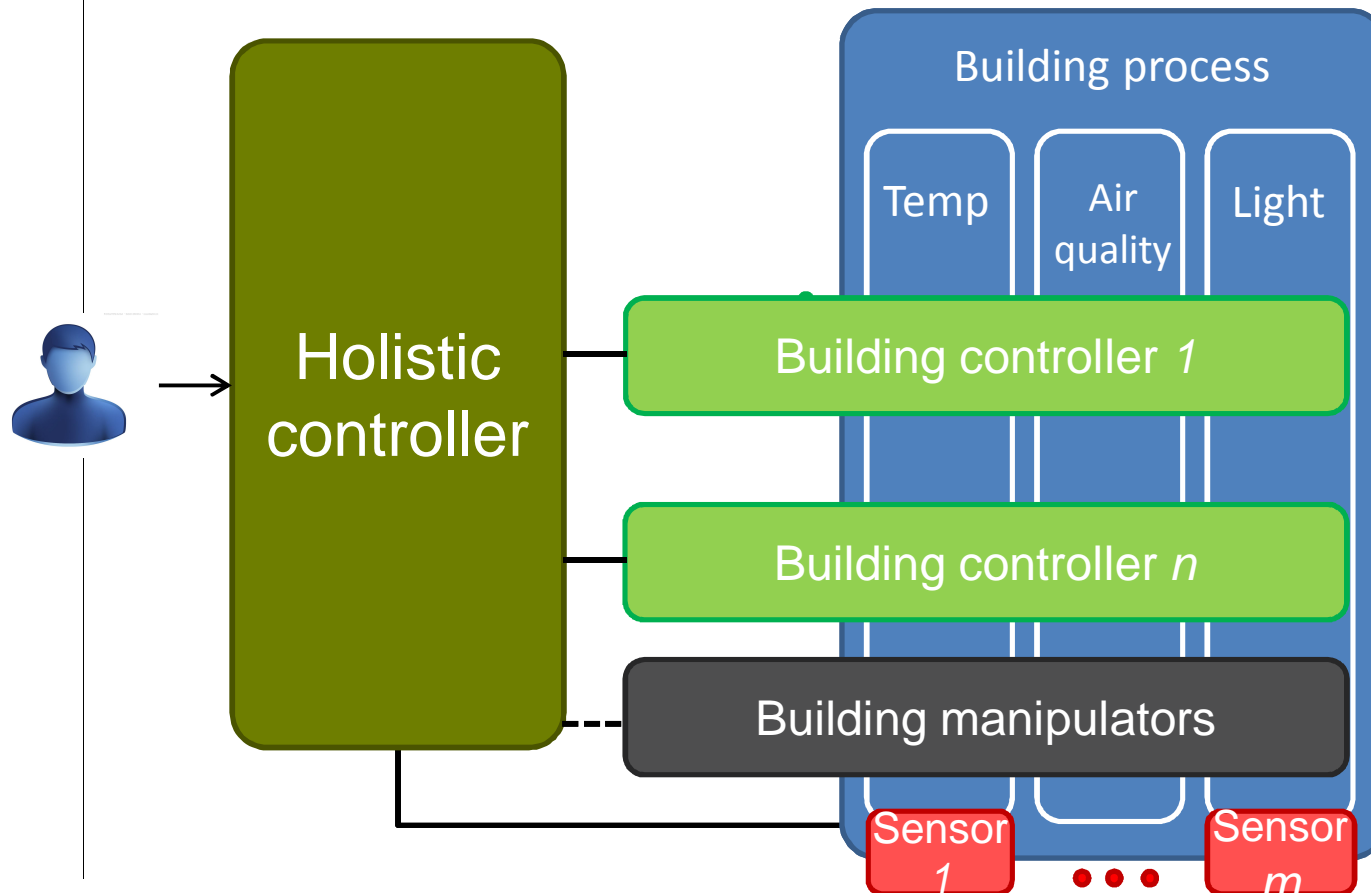
# Bij goedgeïsoleerde woningen een fijne balans



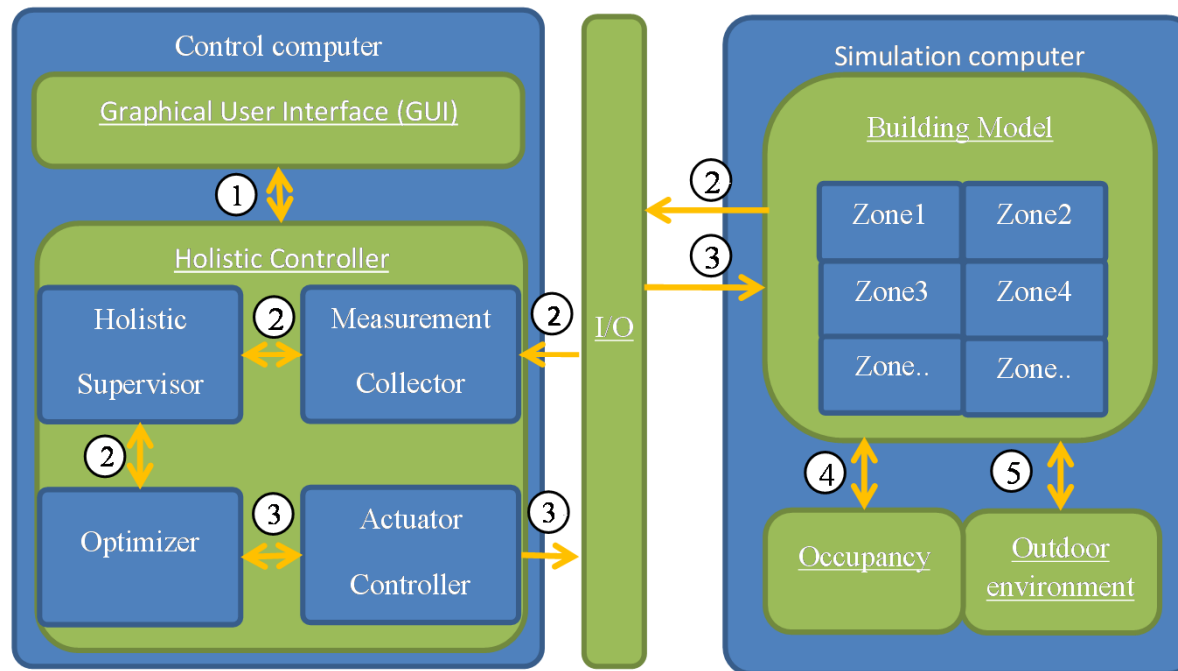
## Traditionele set up



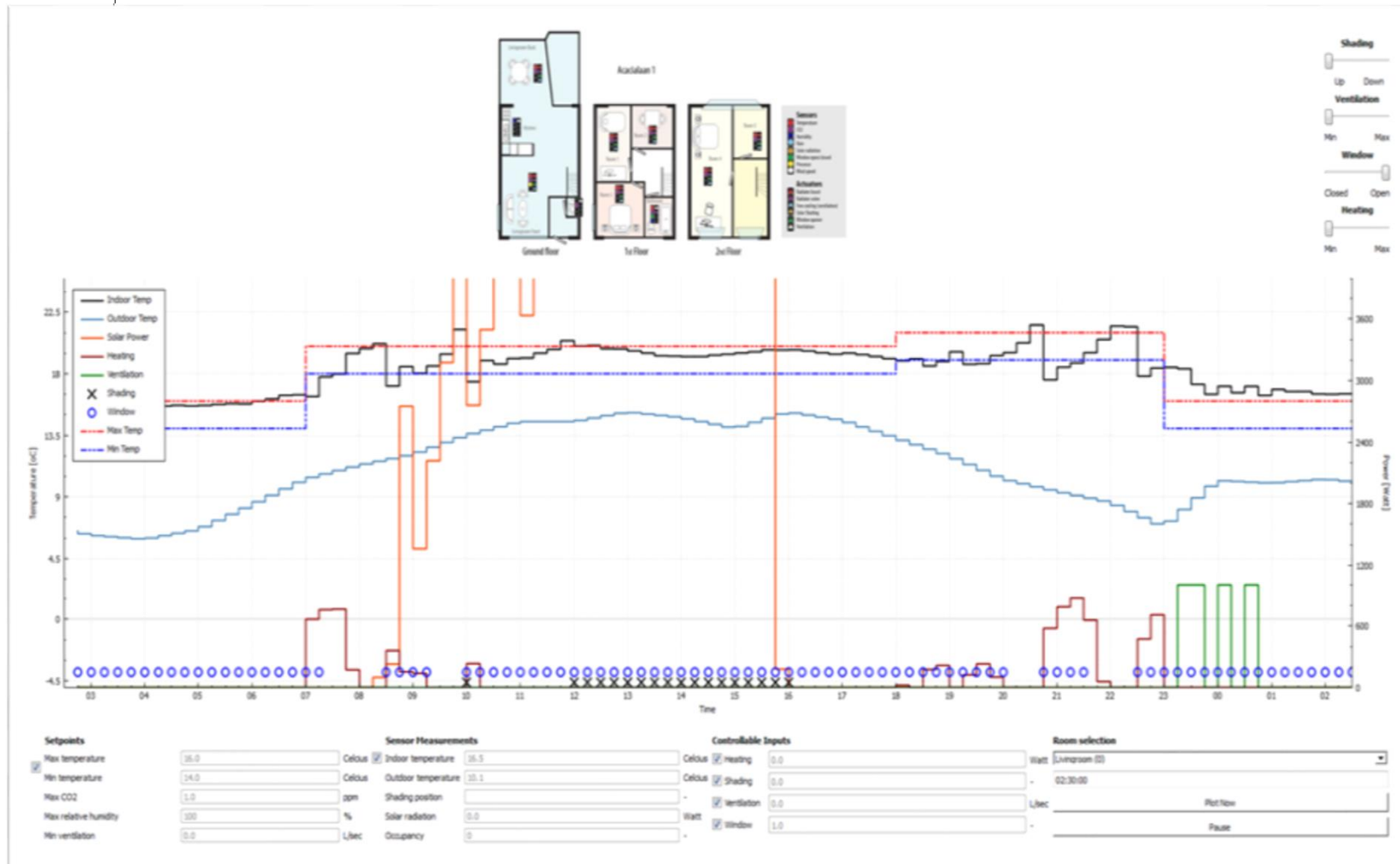
## Holistische set up



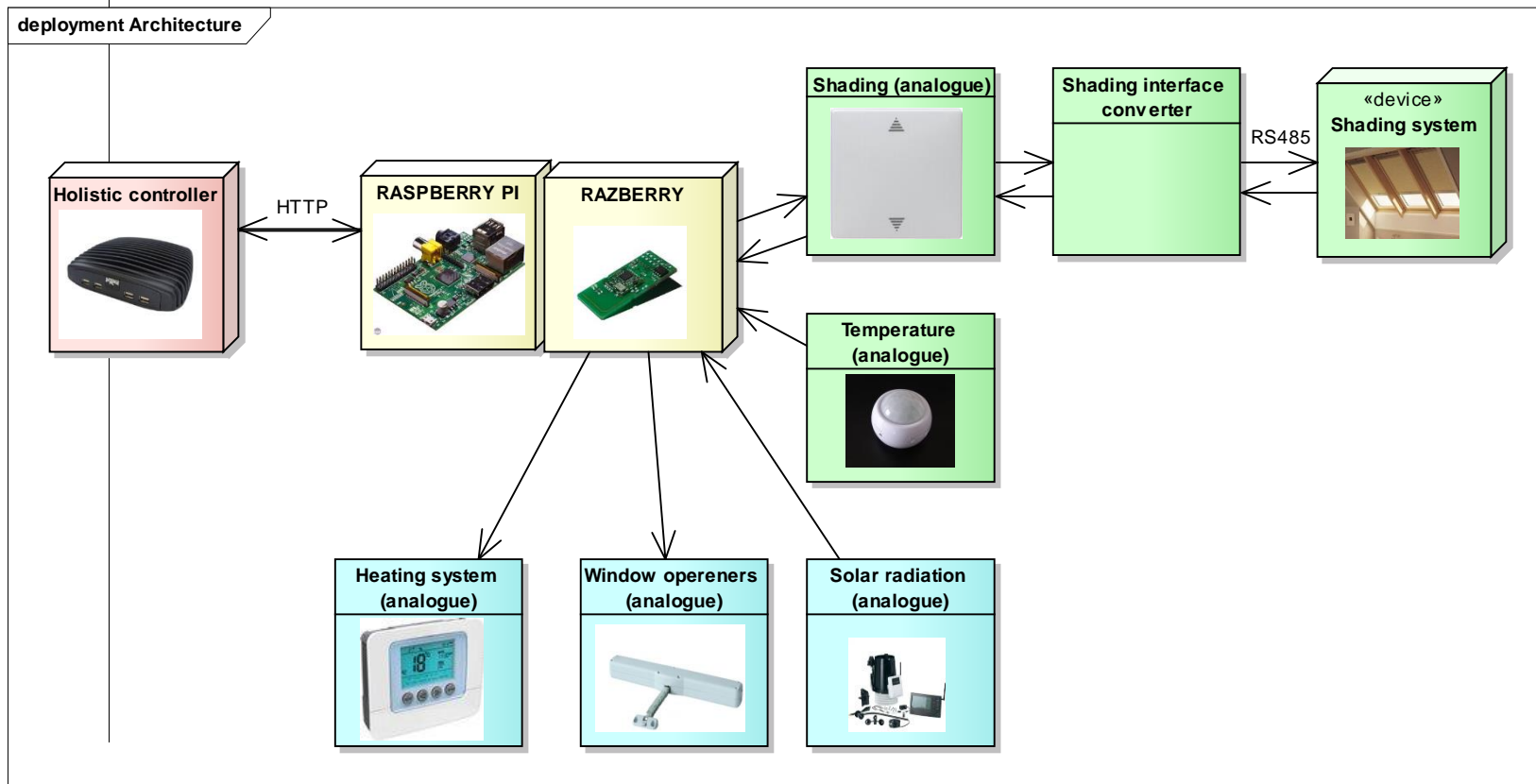
## Controller getest in een test omgeving



# Voorbeeld koppeling controller met gebouw (TRNSYS)model



# Experimentele hardware set up







## Alternatieve hardware set-up

	SpeedGoat (realtime)	FIT pc (mini-pc x86)	Raspberry PI (mini-pc ARM)	Micro controller
Costs [Euro]	5000-3000	400	100	<10
Power Consumption [W]:				
High	30	8	3.5	<<1
Low	18	6	1.5	
Standby		1		
Development:				
Matlab	none	exe, mat	exe	none
Simulink	xPC target	exe, mat	exe, mat	none
C	none	exe	Exe	exe
Internet access	none	LAN & WiFi	LAN & WiFi (ext)	Limited LAN
Remote access	limited	good	Good	limited
Remote programming	limited	good	Good	limited
Logging	harddisk	SD-card harddisk, server	SD-card harddisk, Server	harddisk, server
Communication ports	USB, RS232	USB, RS232	USB, RS232 (ext), I2C, 1-wire, DIO etc.	USB, RS232



## Ervaringen sensoren en actuatoren

- › Raamopeners stoppen niet
- › Raamopener maakt veel geluid
- › Problemen met betrouwbaarheid meetdata sommige sensoren
- › Sensoren soms lastig te koppelen, installatie warmtestroommeters kostbaar
- › Batterijvoeding leidt tot vervanging en wegvallen data



## Stroomverbruik

- ” Router
- ” Gateway
- ” Home automation
- ” Sensoren
- ” Lokale Controllers
- ” Thermostaat
- ” Actuatoren

Vaak kleine stroomverbruiken bijvoorbeeld 1,3 Watt voor lokale controller maar telt snel op!

## Control uitdagingen

- › Mensen zijn niet lineair
- › Moeilijk te komen tot generieke set regels
- › Grote set regels leidt tot onverwachte systeem gedrag



## Gebruikers acceptatie

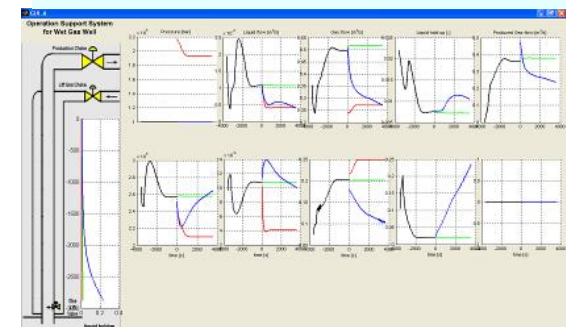
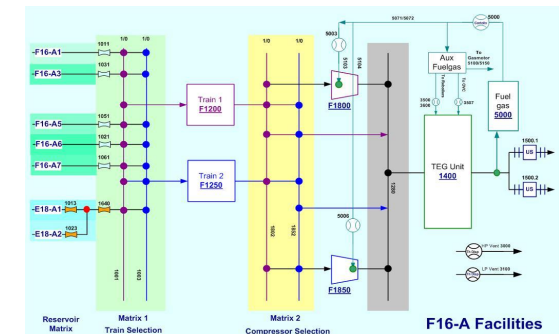
- › Irritatie : luidruchtige raamopeners, zonwering, ventilator
- › Beperkte controle over ventilatoren
- › Als je het niet merkt is het niet belangrijk (binnenluchtkwaliteit)
- › Weersvoorspellende regeling leidt tot onverwachte interventies, gevaar acceptatie



## Case 3: Toepassen van data processing uit proces industrie in gasnetwerk Texel

### Problemen:

- › Data procesindustrie: drift, gaten, spikes, veel data, sample tijden, ruis, verkeerde data
- › Verkeerde data leidt tot verkeerde beslissingen, leidt tot wantrouwen en systeem gaat uit



## Real time data analyse en reparatie

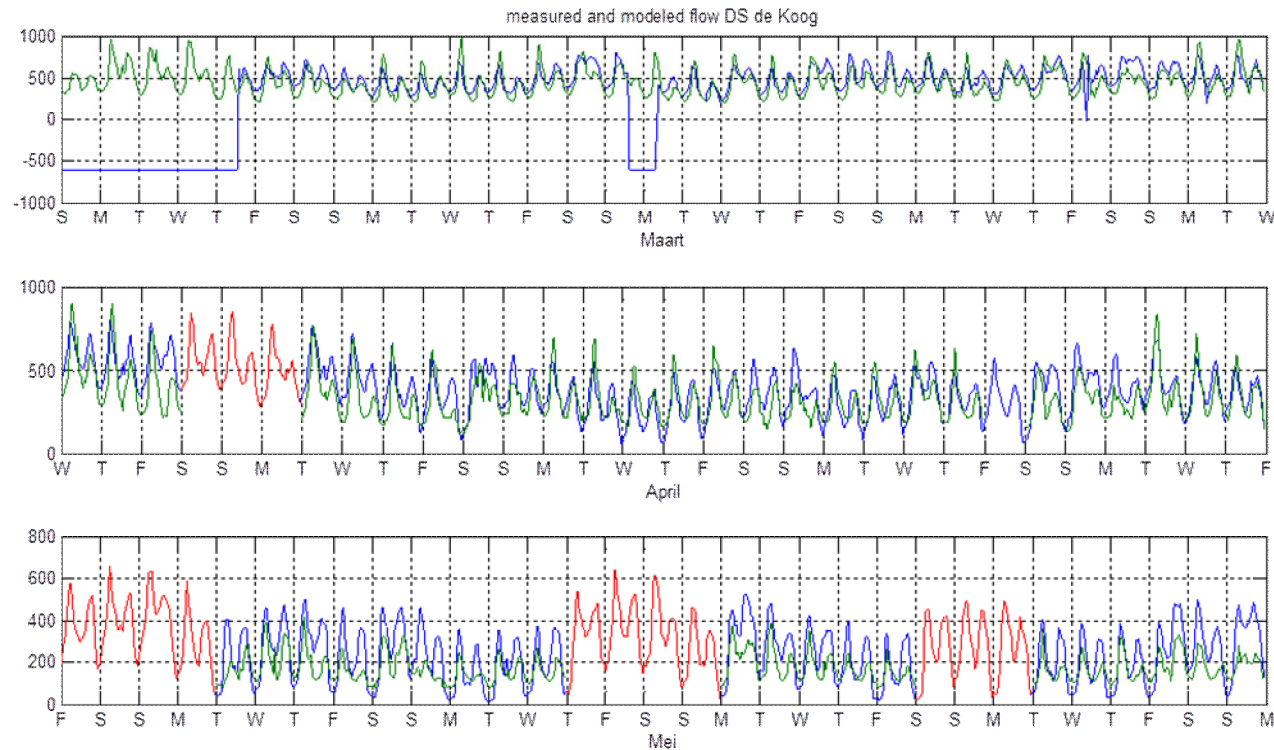
### **Detectie van problemen in de data:**

- › Individueel signaal variabele
- › Groep gelijksoortige variabelen, onderlinge correlatie
- › Groep gerelateerde ongelijksoortige variabelen, modelmatig verband

### **Automatische reparatie voorbeelden:**

- › Signaal begrenzen, of naar gemiddelde
- › Drift of ruis uitfilteren
- › Waarschuwing bij potentiële onbetrouwbare signalen

## Volgende stap: Vergelijking flow sensor gas Texel met model gebruiksvoorspelling



- › Reparatie en fitting noodzakelijk



## Monitoring and model validation gas infrastructure



[Youtube digitaal gasnetwerk Liander](#)

May 2015



## Aanbevelingen

Slimme sensoriek wordt groot, en geeft uitdagingen:

- › Acceptatie van gebruikers is belangrijk: robuuste systemen, betrouwbaar, voorkomen ongemak, logische interventies.
- › Kwaliteit van de data en de reparatie
- › Analyse van de data door middel van (fysische) modellen

## Bedankt voor de aandacht



Vragen