

# OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

FOLLOW-UP EN MONITORING  
VAN DUURZAME GEBOUWEN

LENTE 2021

**Geavanceerde monitoring**  
In de handel verkrijgbaar materieel

Tanguy DETROZ

**DAPESCO**  
OPTIMISING ENERGY





- ▶ Voorstelling van de bestaande technologieën voor
  - het uitvoeren van metingen
  - opslag
  - gegevensoverdracht
  
- ▶ Vergelijking van de bestaande oplossingen
  - Technologie
  - Kosten
  - Gebruik



## METING IN SITU PER FLUÏDUM

- ▶ **Algemeen overzicht van alle energiesoorten samen**
- ▶ **Elektriciteit**
- ▶ **Gas**
- ▶ **Stookolie**
- ▶ **Water**
- ▶ **Temperatuur**

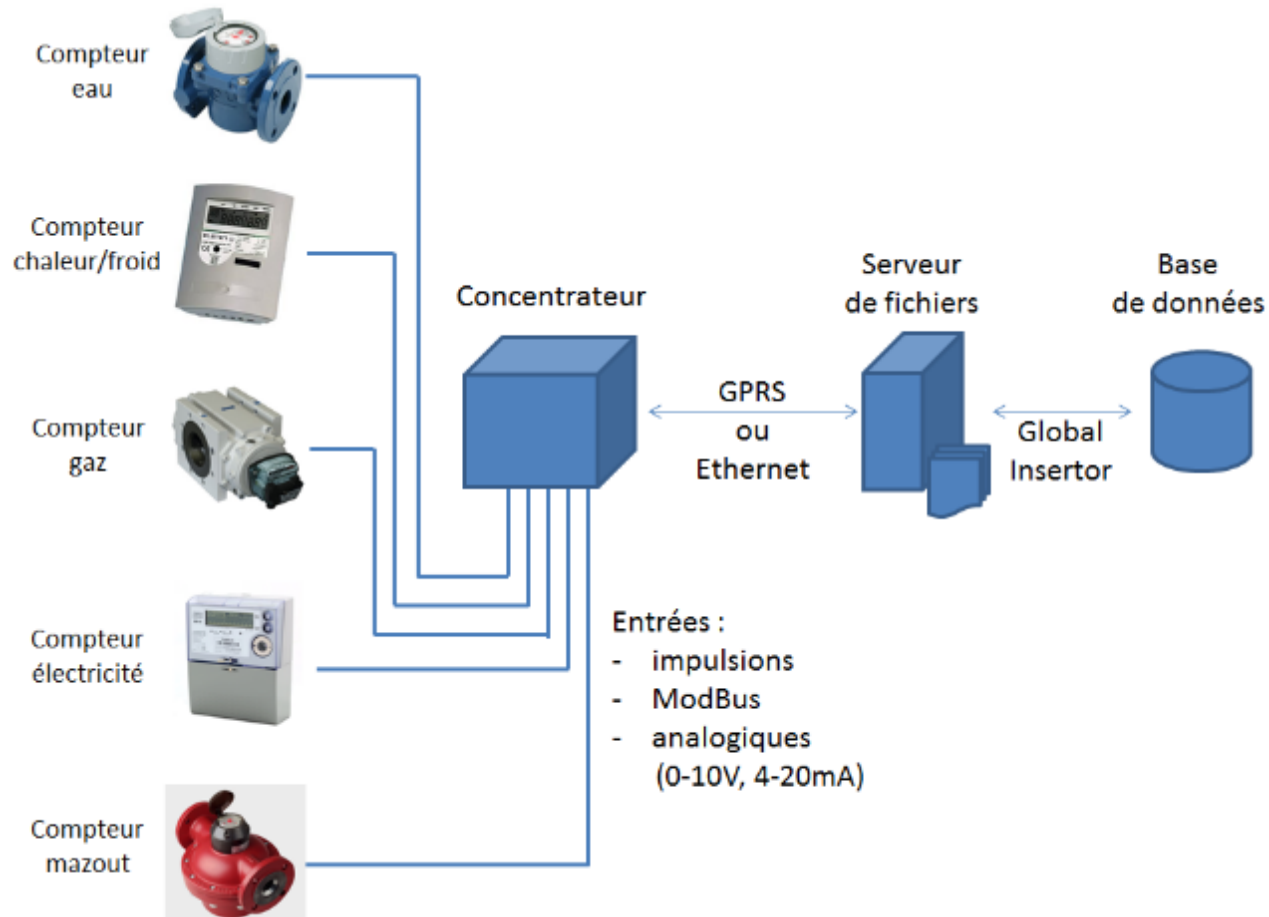
PULS OF METERSTAND

BUSTYPES

INTERNET DER DINGEN



## ALGEMEEN OVERZICHT VAN ALLE ENERGIESOORTEN SAMEN



## Energiemeters

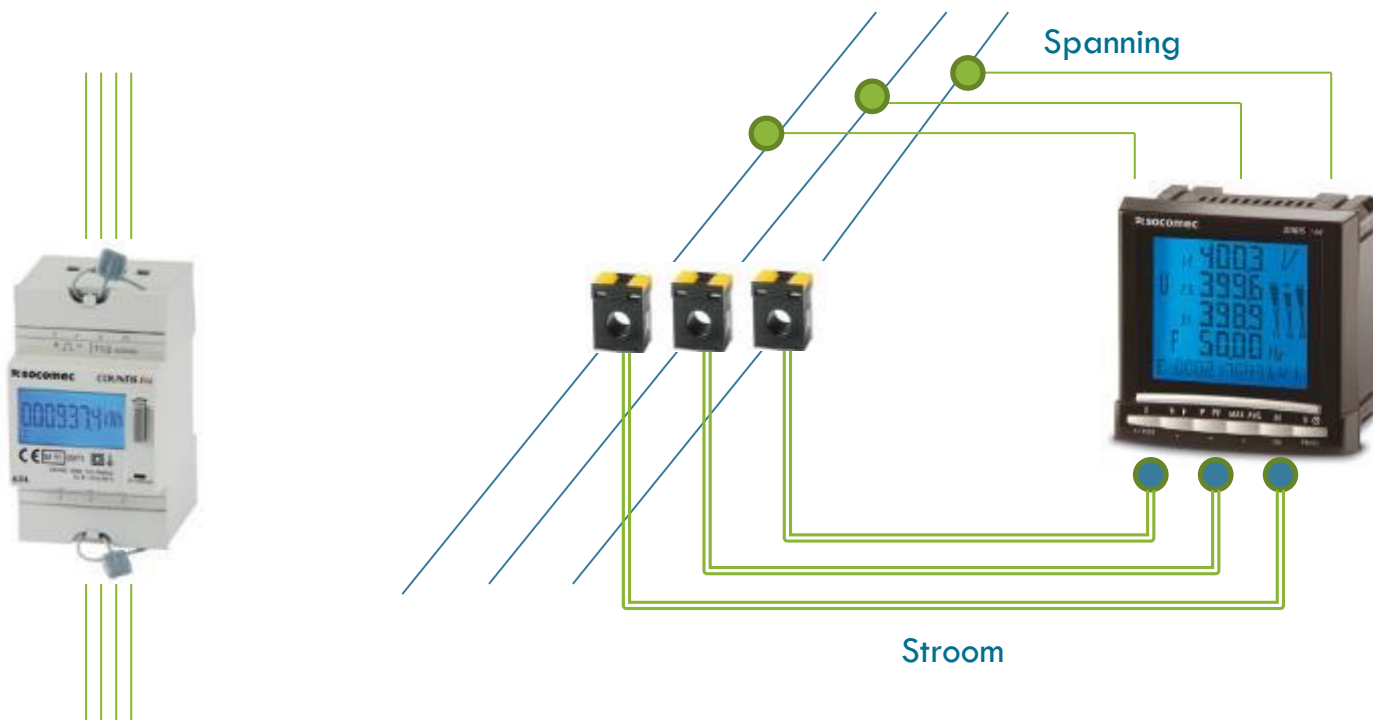
- ▶ **Directe meting** (zonder stroomtransformator)
  - Een- of driefasig
  - Vereist een stroomonderbreking
  - Geschikt voor lage stroomsterkte (< 100 A)
  - Communicatie via bus of puls
  
- ▶ **Meting via transformator** (voor grootste vermogens)
  - Altijd driefasig
  - Onderbreking niet altijd nodig (opgelet ARAB)
  - 'Onbeperkte' stroomsterkte
  - Communicatie via bus of puls
  - Tal van beschikbare parameters

Frequentie, P-factor, harmonischen, ...)

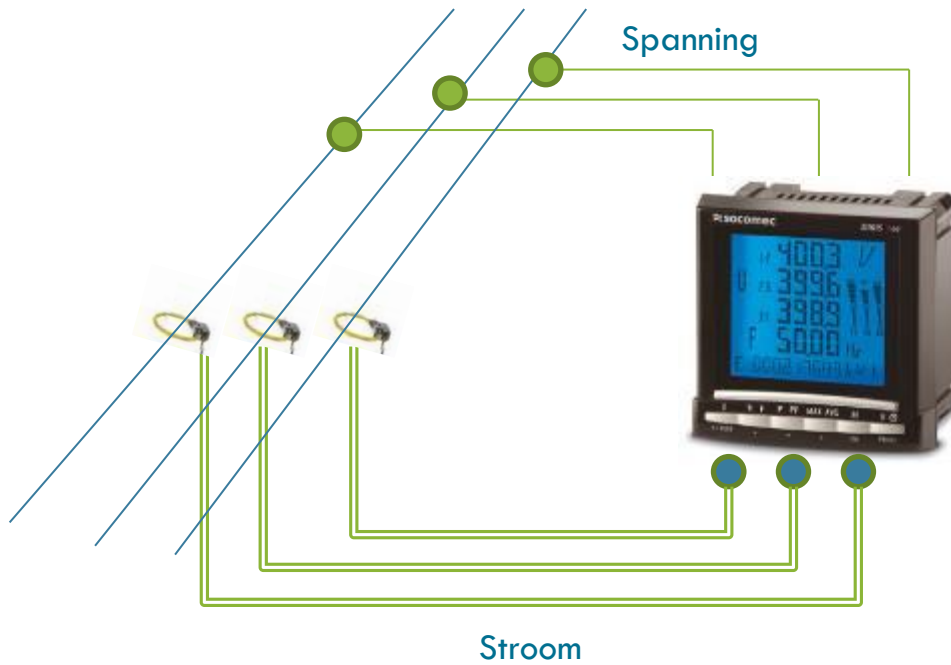


ELEKTRICITEIT

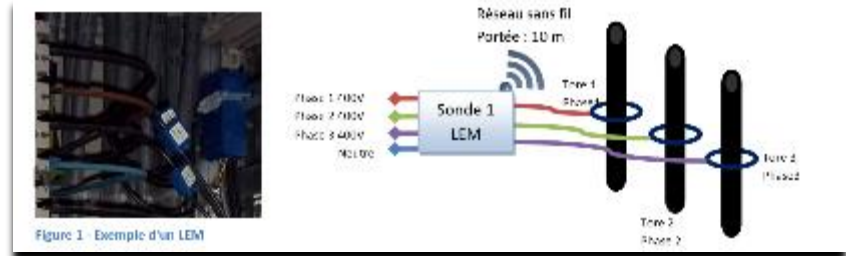
Bekabeling elektriciteitsmeter



### Bekabeling elektriciteitsmeter



### Flexibele Rogowski-spoelen



## Elektrische-stroommeters

⇒ **!! Geen echte meter**

- ▶ Meting alleen via opnemer van het type Rogowski
  - ▶ Geen spanningsmeting
  - ▶ Houdt geen rekening met de arbeidsfactor (cos phi)
  - ▶ Raming van het energieverbruik
- ▶ ++ zeer makkelijk te installeren, goedkoop maar volkomen onnauwkeurig
- ▶ OK om werkingsuren te bevestigen





Aflezen meterstanden via OCR



## Communicerende meter van het type LINKY of gelijkwaardig

- ▶ Combineert de meting van de elektrische energie met communicatie
- ▶ Kan vanop afstand worden bediend
- ▶ Verandering van tarieven vanop afstand

⇒ **Nabije toekomst (toch nog enkele jaren)**



## Intrusieve meting

### ► Volumetrische meting

- Gasvolume moet worden vermenigvuldigd met BVW om kWh te verkrijgen



### ► Meting met turbineteller (voor grootste vermogens)

- Geïntegreerde calculator voor omzetting volume / kWh



## Niet-intrusieve meting

- ▶ **Ultrasoon → volumetrische meting**
  - Gasvolume moet worden vermenigvuldigd met BVW om kWh te verkrijgen



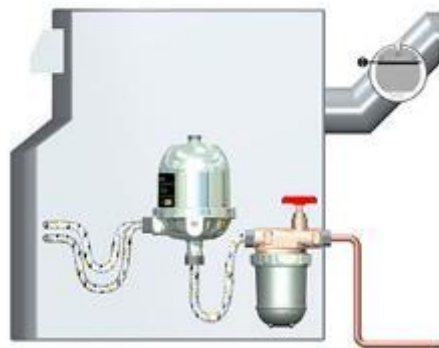
- ▶ Duur en niet heel nauwkeurig voor kleine debieten/volumes  
→ toepassingen beperkt tot zware industrie



Opgelet: er zijn 2 buizen (toevoer-retour want in ketel geïntegreerde pomp)

→ Tigerloop (meet het verschil tussen de 2 stromen)

→ Pulsuitgang



In ontwikkeling

LORA in de kelders?  
NOK indien leiding



Meter zonder afstandsopname



Meter met afstandsopname  
(Sigfox, Lora, Homerider...)



Meetkaliber  
(omzetting puls => liter)



METING IN SITU PER FLUÏDUM

**PULS OF METERSTAND**

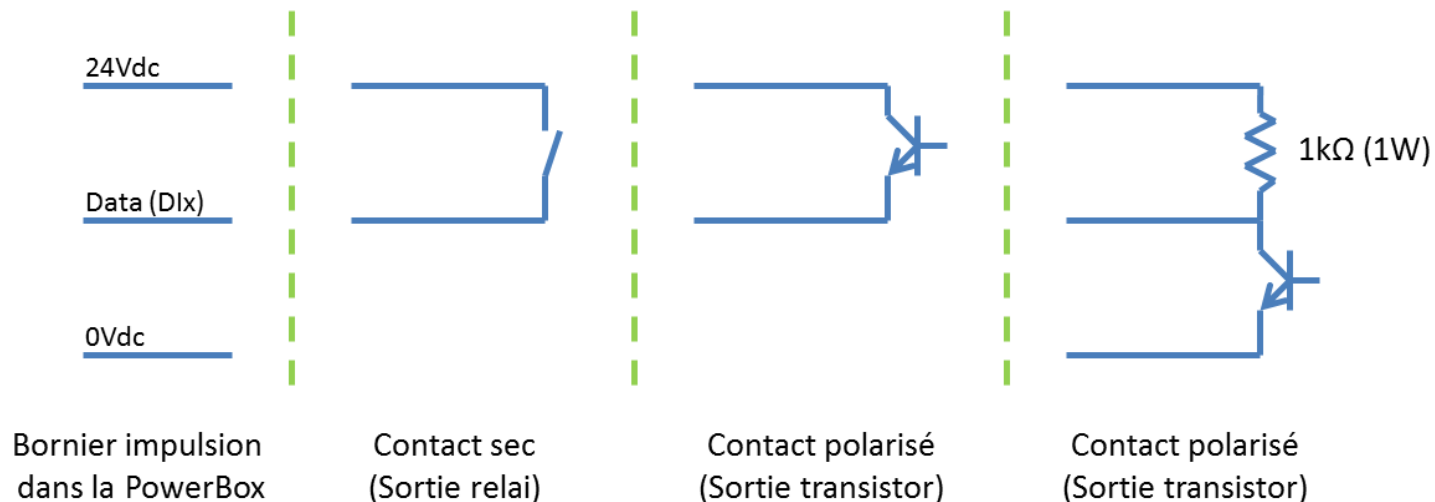
TYPES BUS

INTERNET DER DINGEN



## Pulsen

- ▶ De meter geeft een puls per kWh, liter of m<sup>3</sup> die er doorheen vloeit



- ▶ ‘Niet geregistreerd, niet opgenomen’: als de puls niet wordt ontvangen, gaat de informatie verloren.



- ▶ Afstand tussen meter en concentrator beperkt tot enkele meters





## Meterstand

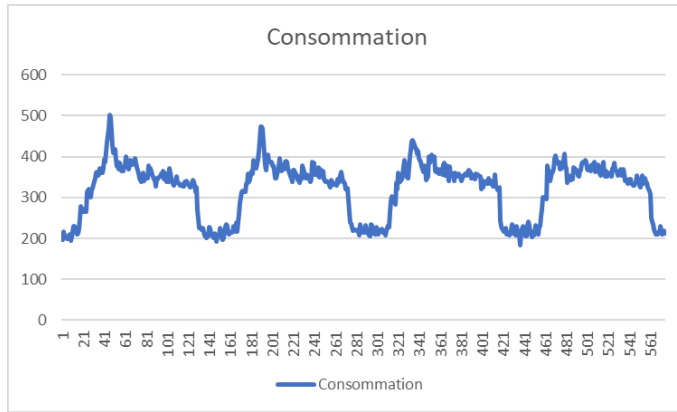
- ▶ Wanneer een kWh, een liter of een m<sup>3</sup> door de meter stroomt, verhoogt de meterstand met een eenheid (elektriciteit, gas, water, stookolie, ...)



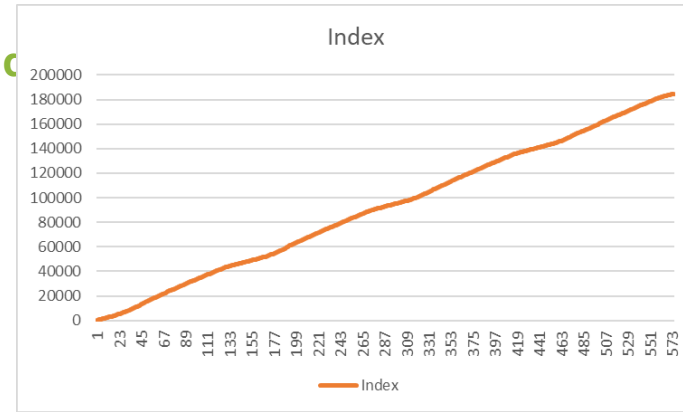
- ▶ Om het verbruik te kennen, volstaat het om het verschil tussen meterstanden te berekenen.
  - ⇒ **Bij aansluiting op een concentrator, leest men de meterstanden af om het verschil te berekenen.**



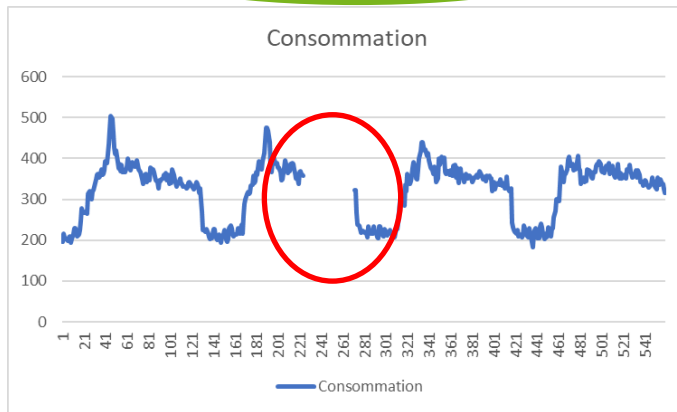
PULS OF METERSTAND?



Verbruik = 181438



Verschil meterstanden = 181438



Verbruik = 165038



Verschil meterstanden = 181438



METING IN SITU PER FLUÏDUM  
PULS OF METERSTAND

### **BUSTYPES**

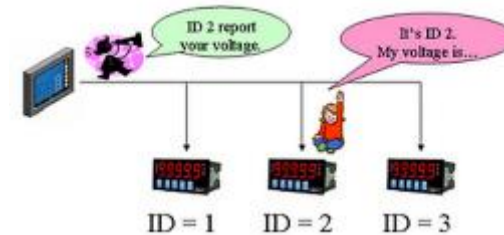
- ▶ **Modbus**
- ▶ **Mbus**
- ▶ **KNX, Bacnet**

INTERNET DER DINGEN



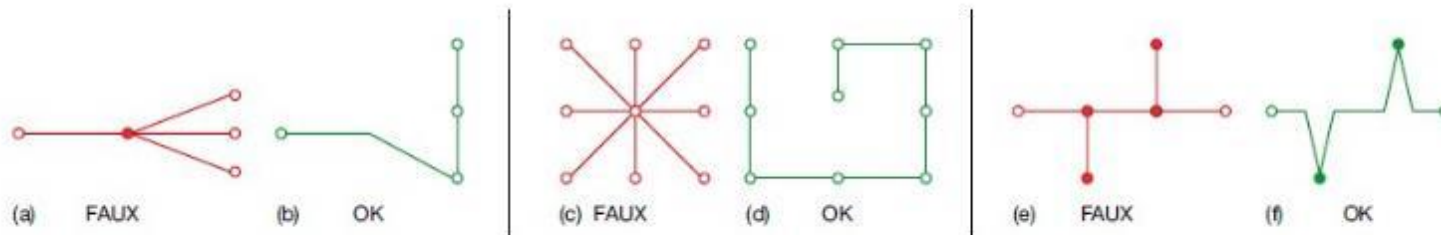
## Aanleg van een netwerk om verschillende meters te ondervragen vanaf één concentrator

- ➔ een enkele master, meerdere slaves
- ➔ één ondervraging per keer
  - ▶ Een enkele meter
  - ▶ Een enkel register (waarde).



La topologie série est celle qui limite le plus les réflexions de signaux.

Exemple : Conversion d'une topologie non adaptée vers une topologie bus adaptée.



Pour le schéma (e) on tolère toutefois des dérivations de maximum 30 cm (liaisons verticales sur le schéma (e)).



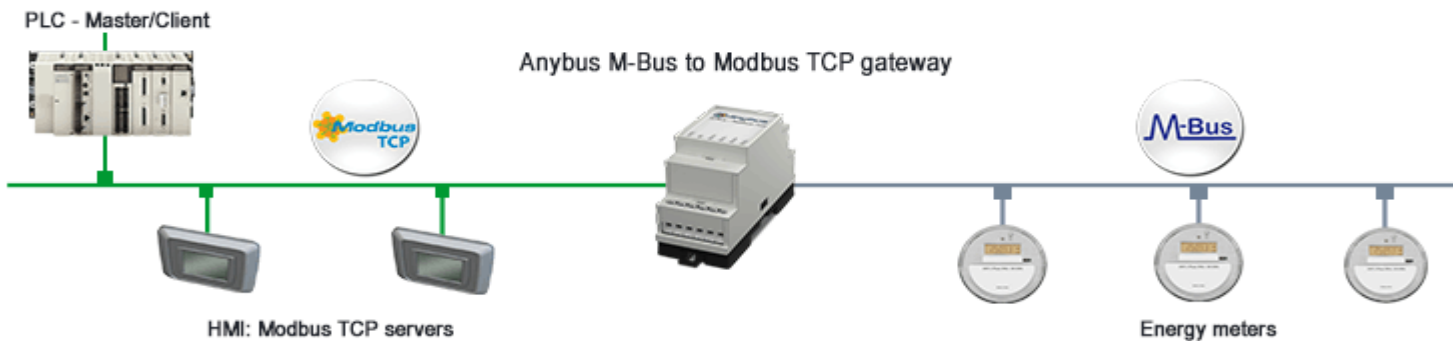
**Max. afstand = 700 meter tussen de laatste meter en de concentrator**



Aanleg van een netwerk om verschillende meters te ondervragen vanaf één concentrator

- een enkele master, meerdere slaves
- algemene ondervraging in één keer (alle parameters van de meter worden doorgegeven)

Eenvoudigere bekabeling dan bij MODBUS: Mbus beperkt tot energiemeting

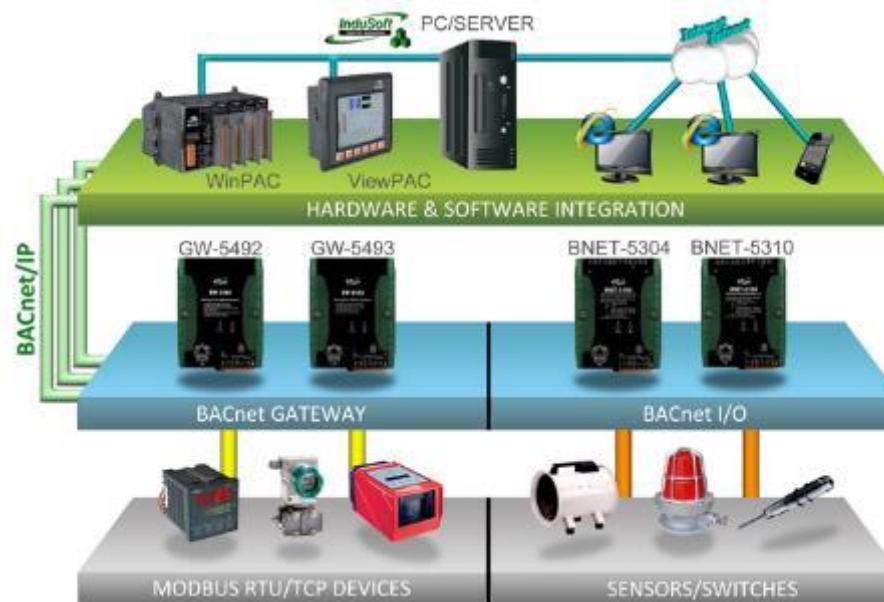


Maximale afstand hangt af van aantal meettoestellen (max. 4000 m tussen laatste meettoestel en concentrator.)



Geen bedrijfseigen (non-proprietary) communicatienetwerken  
Oorspronkelijk bestemd voor domotica  
Omvatten aflezing EN bediening vanop afstand

- Halen metergegevens op, bedienen zonneweringen of HVAC-installaties,...
- Modbus/Bacnet-interfaces



METING IN SITU PER FLUÏDUM  
PULS OF METERSTAND  
BUSTYPES

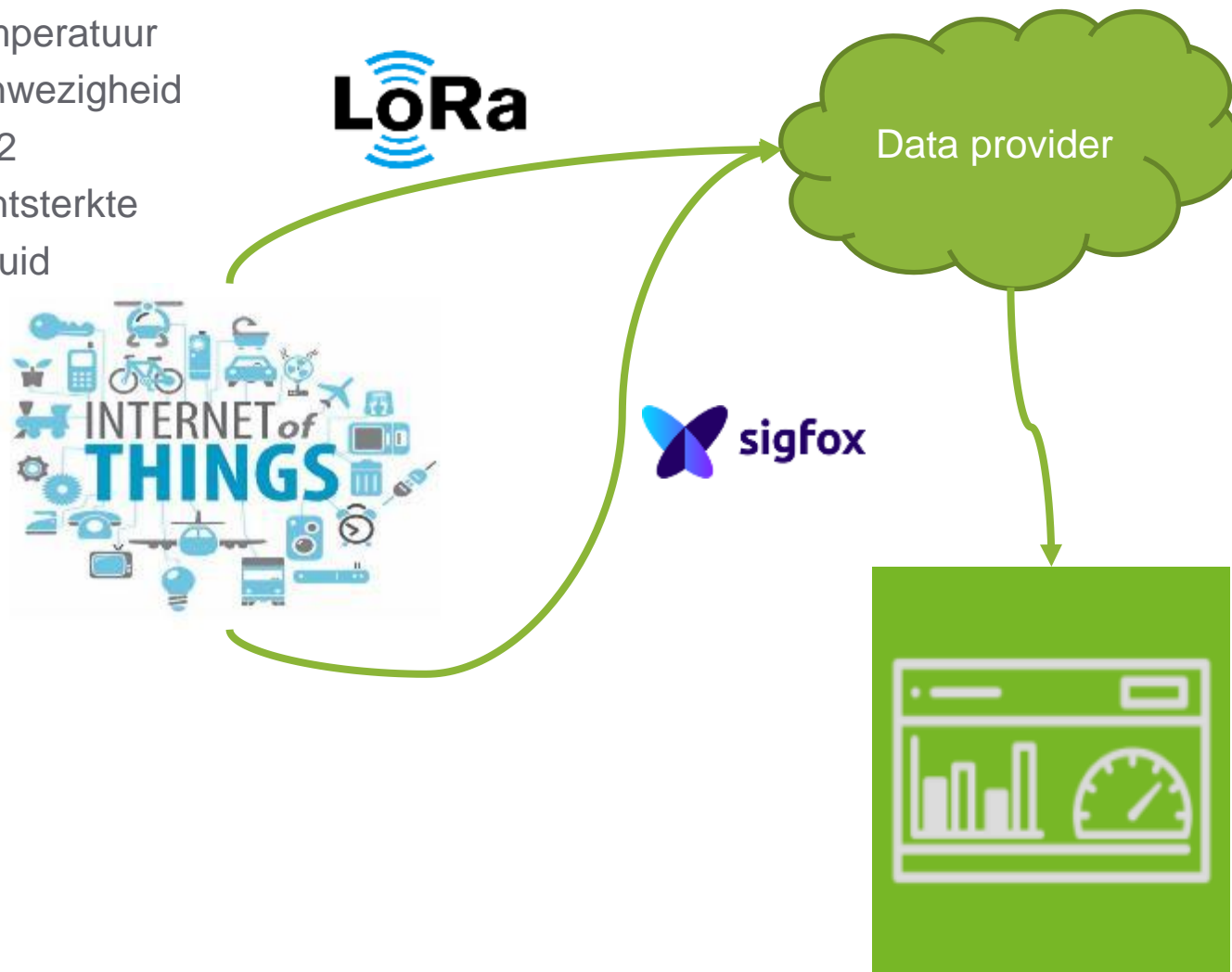
## **INTERNET DER DINGEN**

- ▶ **Lora en Sigfox**
- ▶ **Lora-wan**
- ▶ **Concentrator**
- ▶ **Vergelijking**
- ▶ **Betrouwbaarheid**

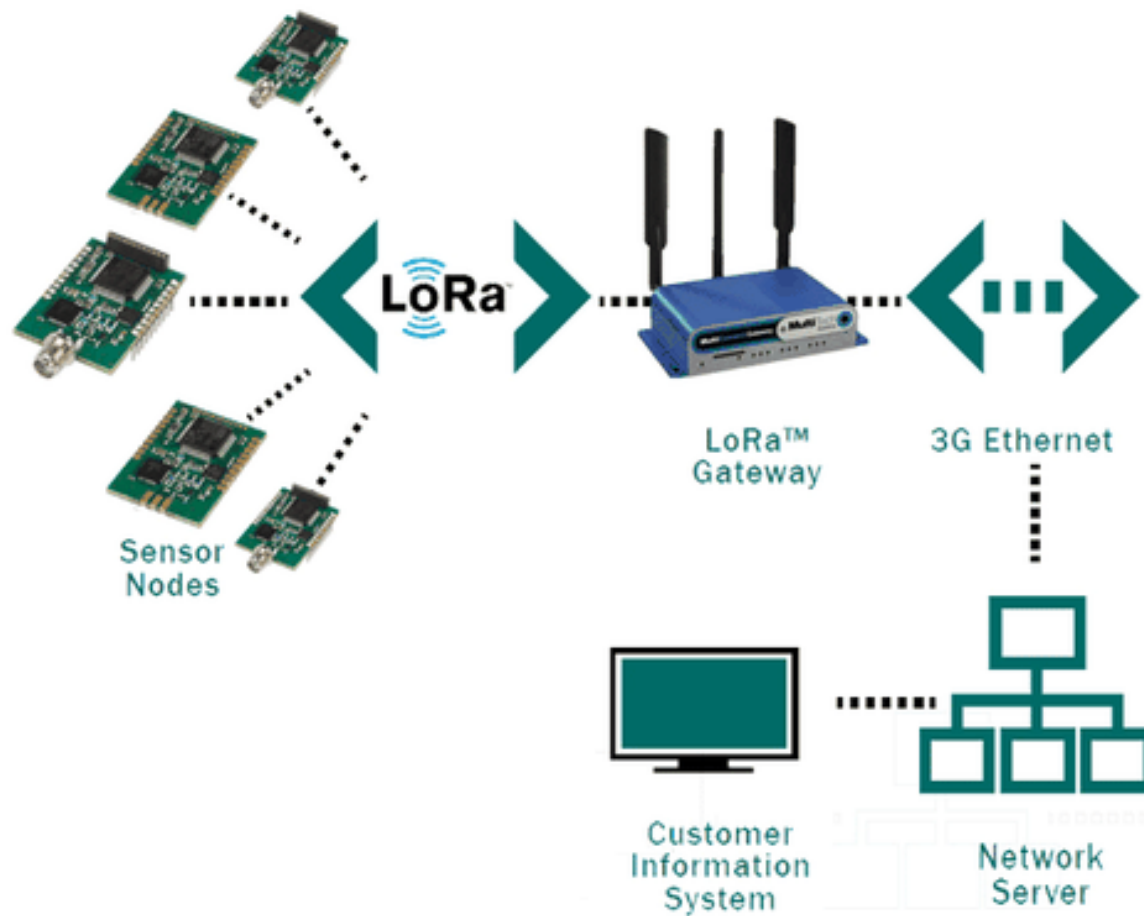


## LORA &amp; SIGFOX

- ▶ Temperatuur
- ▶ Aanwezigheid
- ▶ CO2
- ▶ Lichtsterkte
- ▶ Geluid
- ▶ ...







## CONCENTRATOR

- ▶ Haalt metergegevens op (Modbus, Mbus, pulsen, ...)
- ▶ Zorgt voor lokale opslag van de informatie
- ▶ Stuurt gegevens door naar een server als er een verbinding beschikbaar is (ADSL, Wifi, 3G, ...)
- ▶ Maakt het (soms) mogelijk vanop afstand te handelen (lastcontrole)



## VERGELIJKING

	 sigfox	 LoRa	3-4-5G
<b>Bedrijfseigen</b>	Ja	Neen	Neen
<b>Debiet</b>	Laag	Laag	Hoog
<b>Richting</b>	Up-Down (beperkt)	Alleen down	Up-Down
<b>Prijs per opnemer</b>	< € 200	< € 200	< € 200
<b>Vaste kosten (communicatie)</b>	~€ 2/maand / opnemer	~€ 2/maand / opnemer	Geïntegreerde ADSL
<b>Uitbreidingen</b>	Neen	Neen	Ja
<b>Aanbevolen voor</b>	Comfort / eenvoudige signalen	Comfort / eenvoudige signalen	Complexe systemen
<b>Beperking</b>	Kelders!!	Kelders (behalve via Lora Wan)	4G-bereik



## Risico van veroudering



Siemens-meter uit de jaren 1960



Meterstand  
+30 %



Recente meter MK10

Veroudering => minder nauwkeurige meting  
(gevolgen voor (af)rekening)



## Meetnauwkeurigheid



PV-omvormer



Nauwkeurigheid  
 $\pm 10 - 15\%$



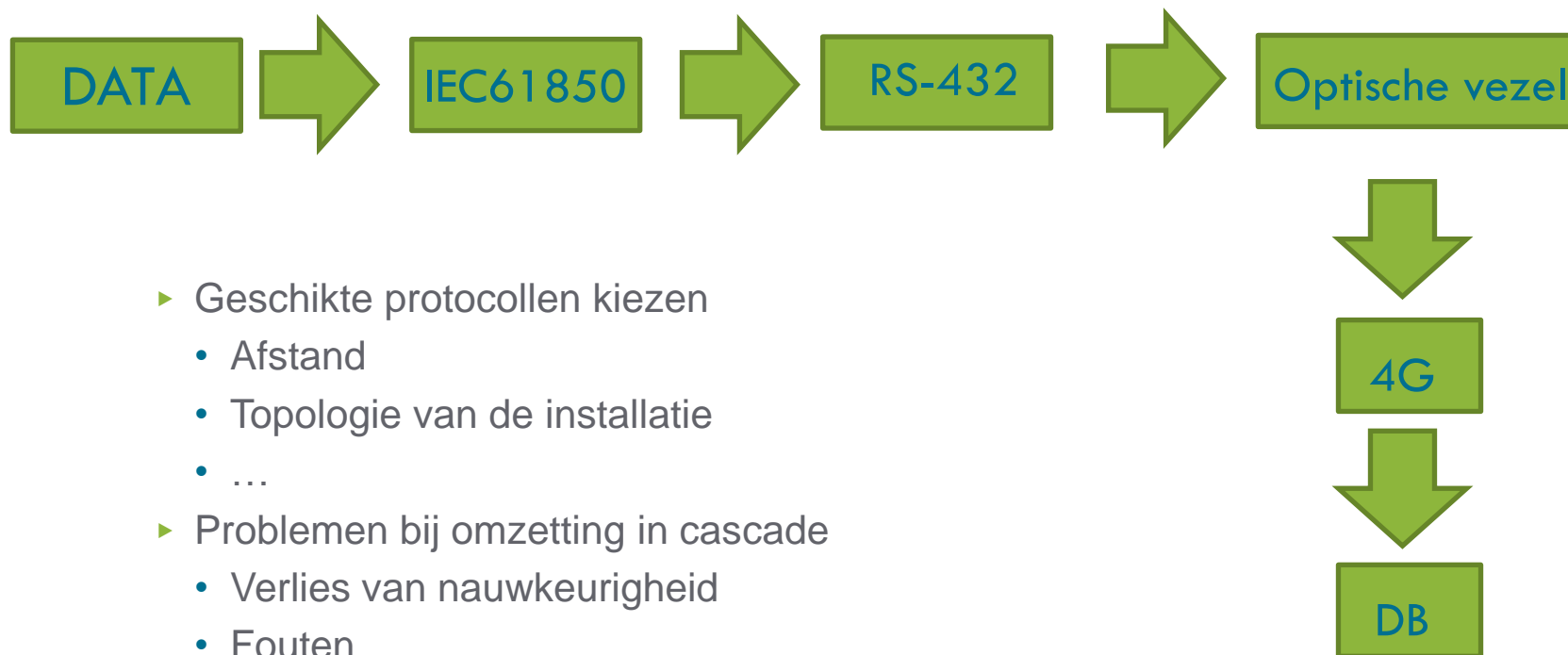
Recente meter MK10

Gepaste uitrusting kiezen

=> Gebruik van 2 MK10-toestellen in serie (< 1 % verschil)



## Communicatieproblemen



- ▶ Geschikte protocollen kiezen
  - Afstand
  - Topologie van de installatie
  - ...
- ▶ Problemen bij omzetting in cascade
  - Verlies van nauwkeurigheid
  - Fouten
  - ...



## Beveiliging in IoT

- ▶ Opgelet met standaardinstellingen:
  - Open poorten
  - Wachtwoord
  - ...
- ▶ Gebrek aan beveiliging van sommige protocollen:
  - Onversleutelde communicatie => risico van onderschepping
  - Invoering van extra versleutelingslaag
  - ...



## FOURNISSEURS POTENTIELS

Elektriciteit	Gas	Water	Datalogger
Socomec	Aquametro	Aquametro	eWon
Siemens	Elster	Diehl	Elvaco
Schneider	Dresser	Itron	RMCU
ABB	Samgas	Sensus	DrNeuhaus
Carlo Gavazzi	Itron		Greenwatch
Gulplug			
eWattch			
Compteur-energie.com			RG2I

**En vele anderen...**







- ▶ Tal van beschikbare technologieën, constante evolutie
  - ⇒ **nieuwsgierig en op de hoogte blijven**
- ▶ Open oplossingen verkiezen boven bedrijfseigen oplossingen
- ▶ Weinig oplossingen die
  - zeer betrouwbaar
  - EN
  - niet duur zijn
- ▶ Budget € 300 tot € 700 voor concentrator
- ▶ € 200 tot € 2000 voor de meters
- ▶ Voorkeur geven aan IoT voor één meting, concentrator bij meerdere metingen op dezelfde site
- ▶ Opnemers of IoT = ruwe gegevens, er is altijd exploitatiesoftware nodig



**Tanguy DETROZ**

Gedelegeerd bestuurder DAPESCO



010/22.52.86



[info@dapesco.com](mailto:info@dapesco.com)



**BEDANKT VOOR UW AANDACHT**

