



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu

*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

Toepassing Sensormetingen in OW

Enige overwegingen

Ronald Hoogerbrugge &
Joost Wesseling



Toepassing in Omgevingswet

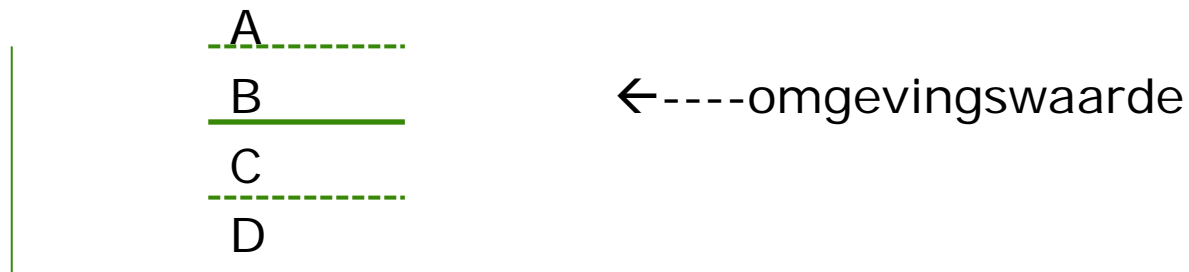
- Omgevingswet stelt lokale overheden in staat om realistische “eigen” omgevingswaarden te definiëren en te monitoren
- Wettelijk instrument bijvoorbeeld: omgevingsplan of vergunning

-> wat gebeurt er als ik sensoren gebruik om te toetsen?



1 sensor

Meetonzekerheid is bijvoorbeeld 50 % (95 % BI $\approx 2s$)



Alle metingen in A zijn vrij zeker te hoog

B lijken te hoog maar hebben forse kans om toch goed te zijn (risico op onnodige maatregelen)

C lijken goed maar hebben forse kans om toch te hoog te zijn (risico op schijn veiligheid)

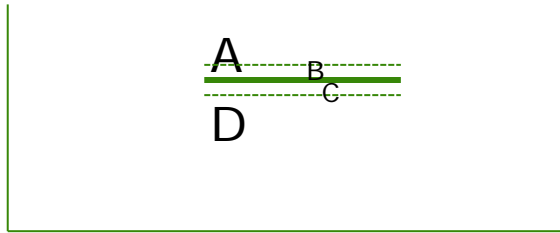
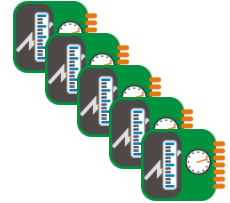
Metingen in D zijn vrij zeker OK

Ook als je geluk hebt is systeem kwetsbaar (bestendig bij de rechter?)



1 -> 16 sensoren

Random meetonzekerheid van gemiddelde gaat omlaag met factor 4 en wordt in dit voorbeeld 12.5 %



Dit maakt toepassing al veel zinvoller/bestendiger





Veel sensoren



Systematische afwijking!

Kun je onder controle krijgen door veel sensoren te vergelijken met referentie apparaten (Kalibreren).

Met die sensor met 50 % onzekerheid (BI) bijvoorbeeld:

- 16 sensoren om te vergelijken met referentie apparaat
 - 16 andere sensoren voor meting omgevingswaarde
- > meetonzekerheid van gemiddelde $\approx 20\%$

let op: bij een "jaargemiddelde" omgevingswaarde gaan de parallel metingen ook over het jaargemiddelde

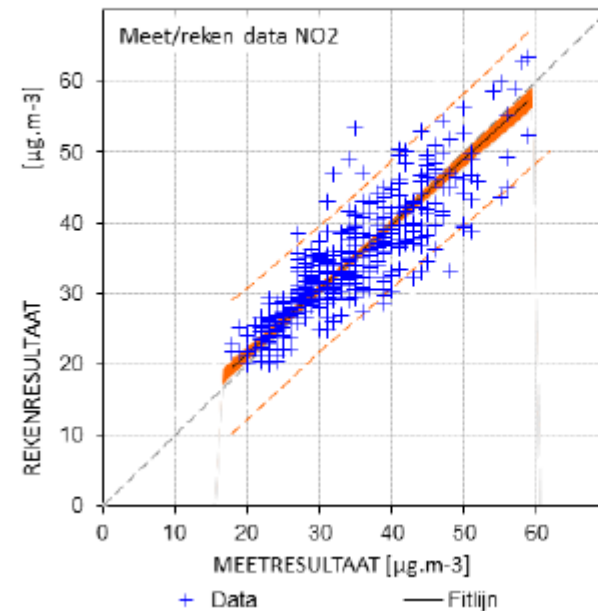


Toetsen in de huidige praktijk

Via modellen

Is alleen betrouwbaar bij voldoende metingen om model te kalibreren en te valideren

Basis is Landelijk Meetnet Luchtkwaliteit



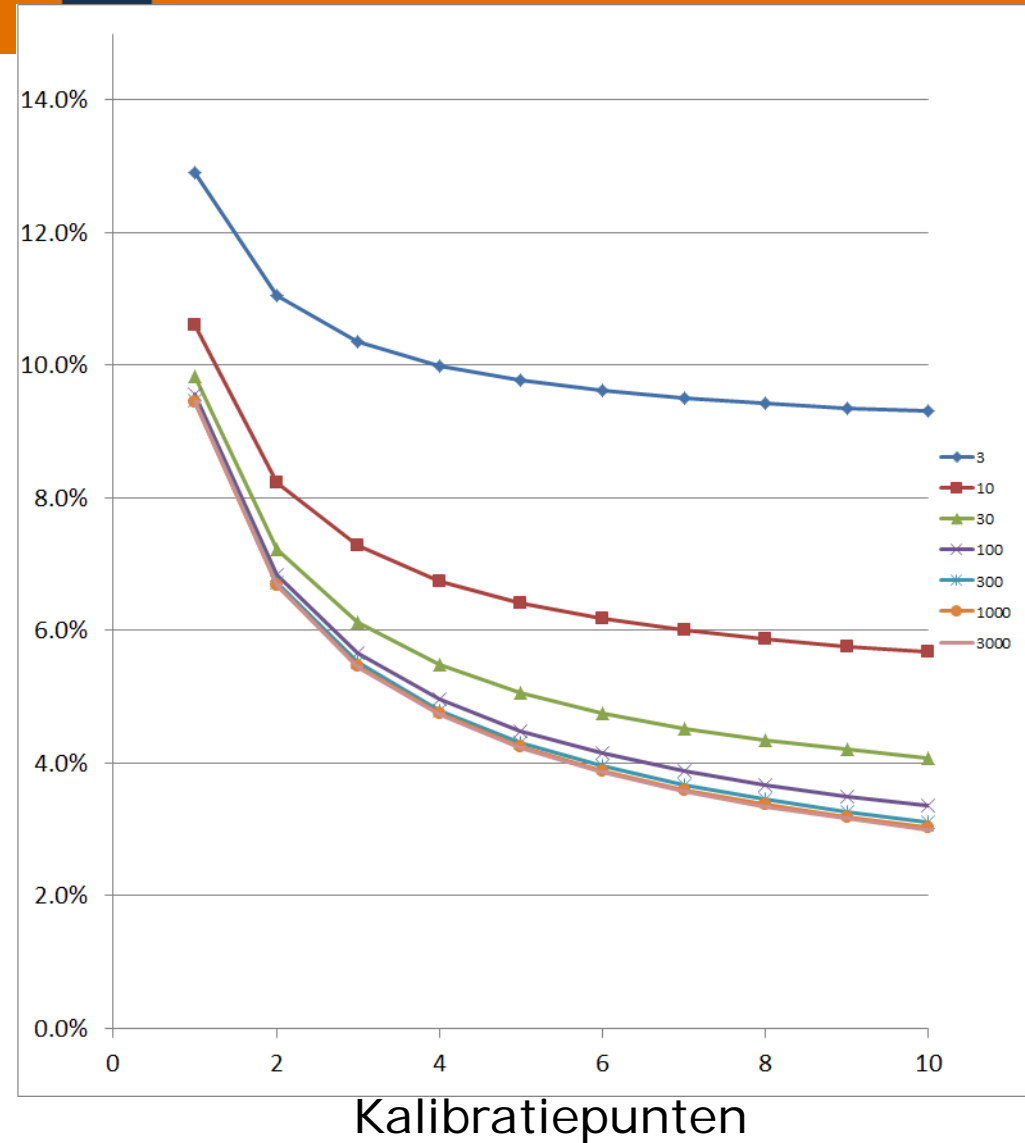
-> extra metingen zijn nu al erg belangrijk bij modelkalibratie.
(referentiemetingen DCMR GGD Amsterdam en vele Palmes buisjes programma's)



Modelkalibratie met sensor data

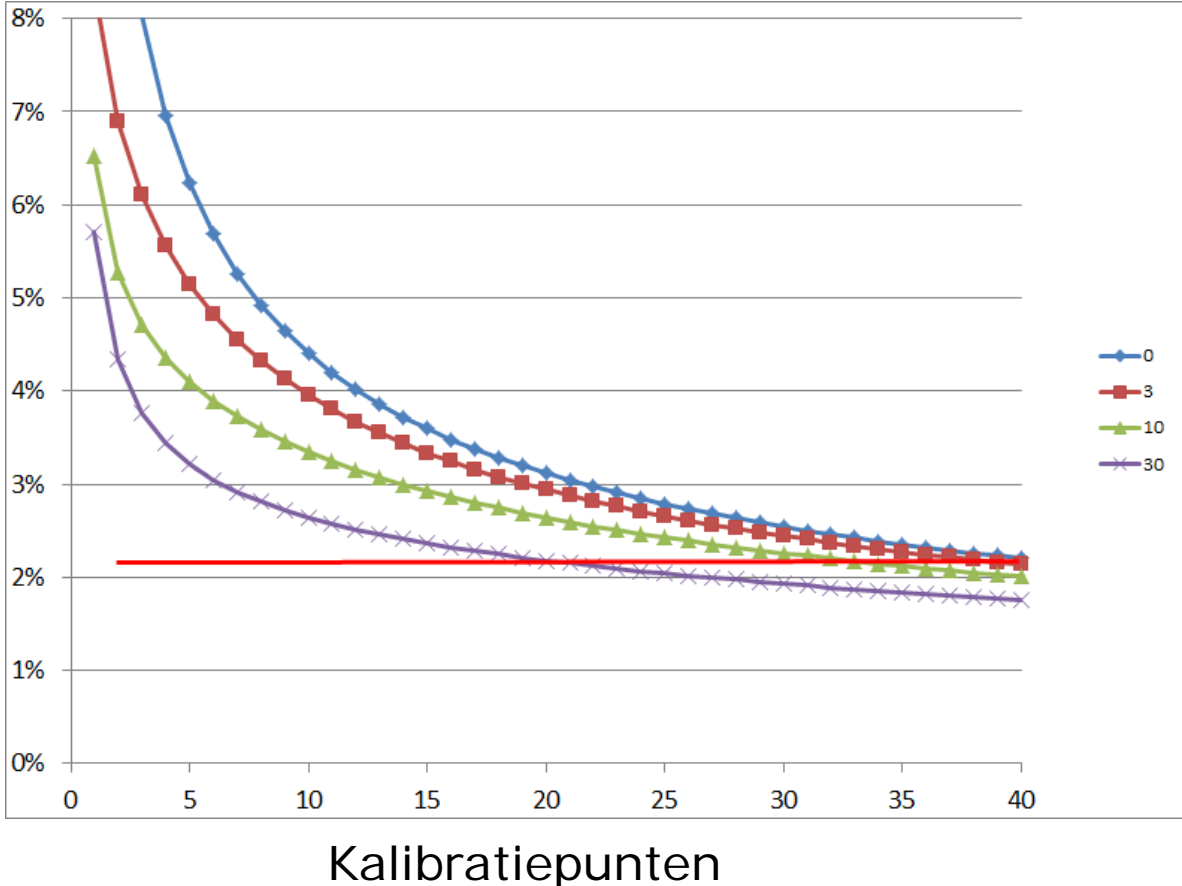
Voorbeeld Palmes Buisjes
jaargemiddelde NO2

Referentie metingen	s=5%	BI = 10 %
Sensor meting	s=8%	BI = 16 %
Model	s=13%	BI = 26 %



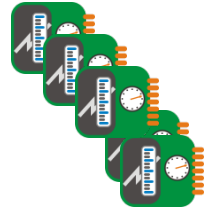


Modelkalibratie met referentie metingen gecombineerd met Palmes buisjes



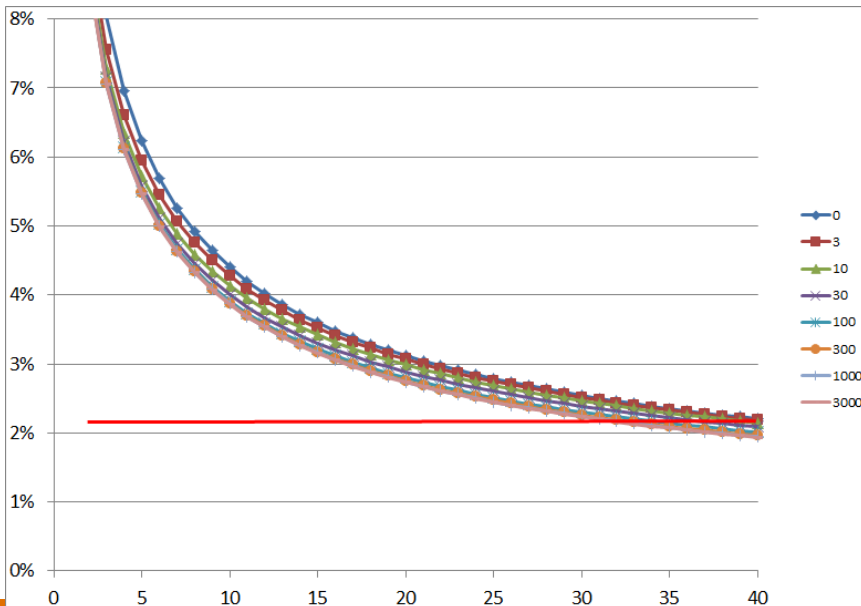


Modelkalibratie referentie metingen gecombineerd met sensor data

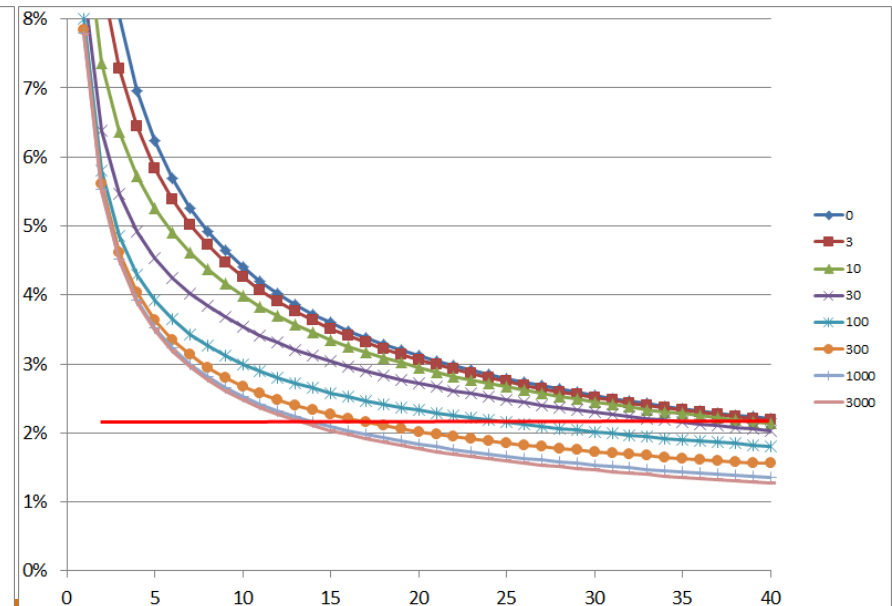


Referentie metingen $s=5\%$
Sensor meting $s=25\%$ (BI = 50 %) <- hypothetische goedkope sensor
Model $s=13\%$

1 sensor per kalibratiepunten



10 sensoren per kalibratiepunt





Conclusies

- Monitoring met individuele sensor data kan problematische resultaten opleveren (bestendig bij de rechter??)
- Monitoring met een set aan sensor data is zinvoller mits de systematische afwijking onder controle is
- Gebruik van sensor data als aanvulling op het bestaande netwerk van referentiemetingen voor *modelkalibratie* is erg nuttig en kan zelfs tot een goedkoper systeem met betere resultaten leiden.
- Voor elke toepassing van sensor data moet je weten wat de performance van de sensor is.
- Bij sensoren met grote onzekerheid zijn veel vergelijkingsmetingen nodig om sensor te kalibreren (en de performance vast te stellen).
Aantrekkelijk om dat in samenwerking te doen.
-> RIVM wil dit organiseren/faciliteren