





Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Uitdagingen bij het opnemen van sensor data in de BRO

Erik van der Zee
(programma architect BRO)

Frank Terpstra
(Product Owner standaardisatie BRO)

Open Geodag 2 oktober 2019 |
Prodentfabriek Amersfoort



Basisregistratie
Ondergrond



Inhoud

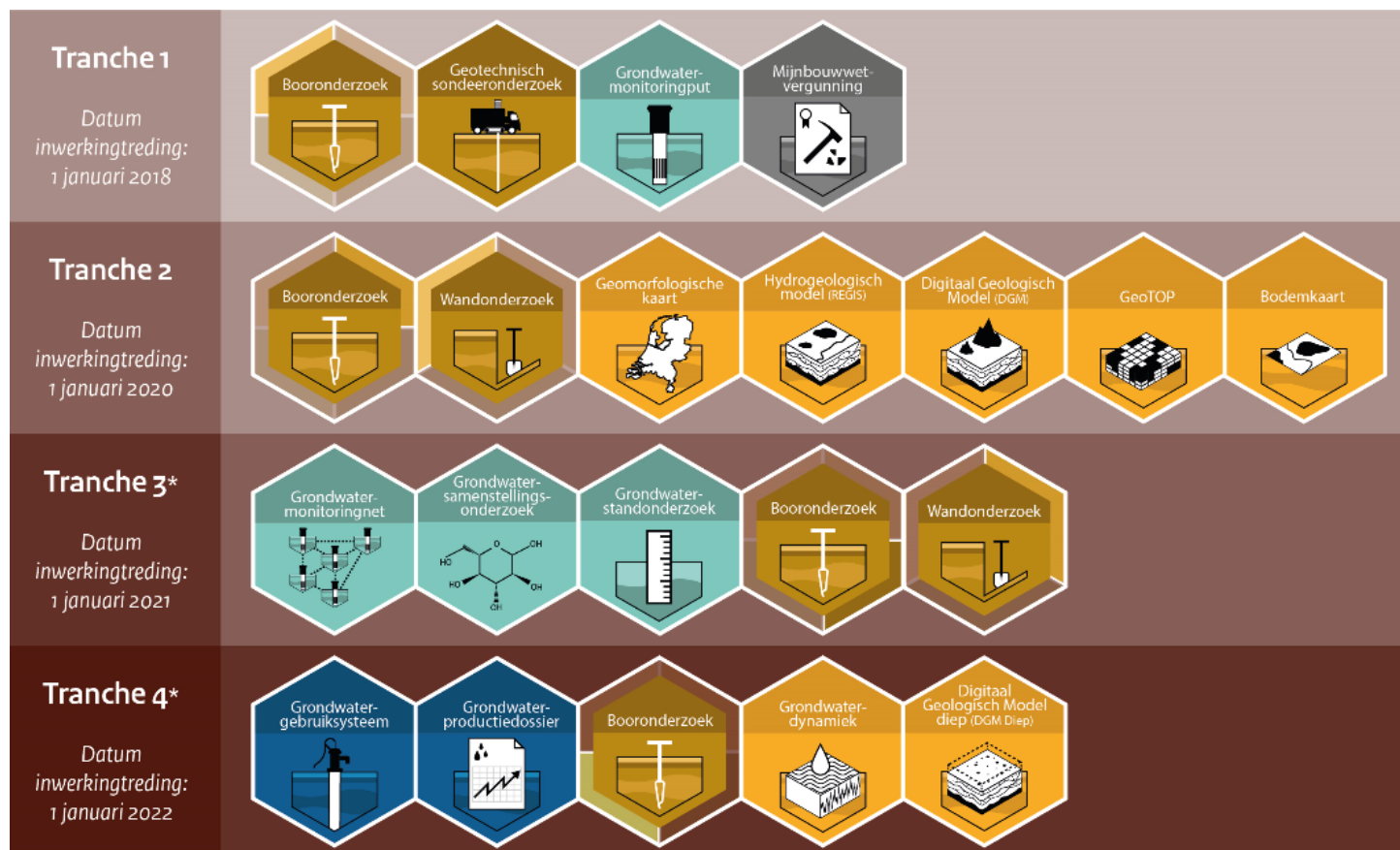
1. BRO Registratieobjecten
2. Inwinnen Sensordata
3. Corrigeren Sensordata
4. Uitgeven Sensordata



1. BRO Registratieobjecten



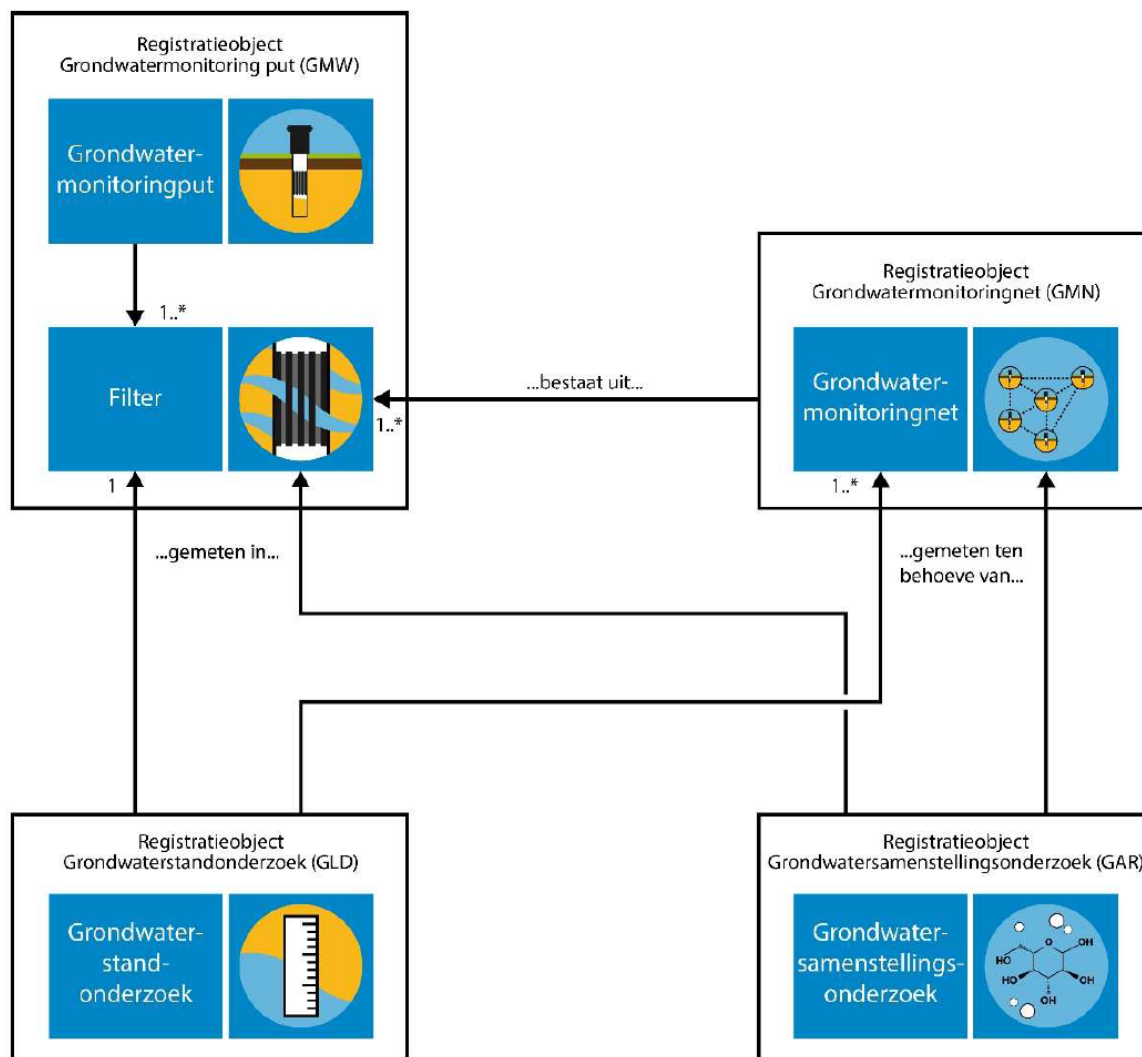
BRO Registratieobjecten



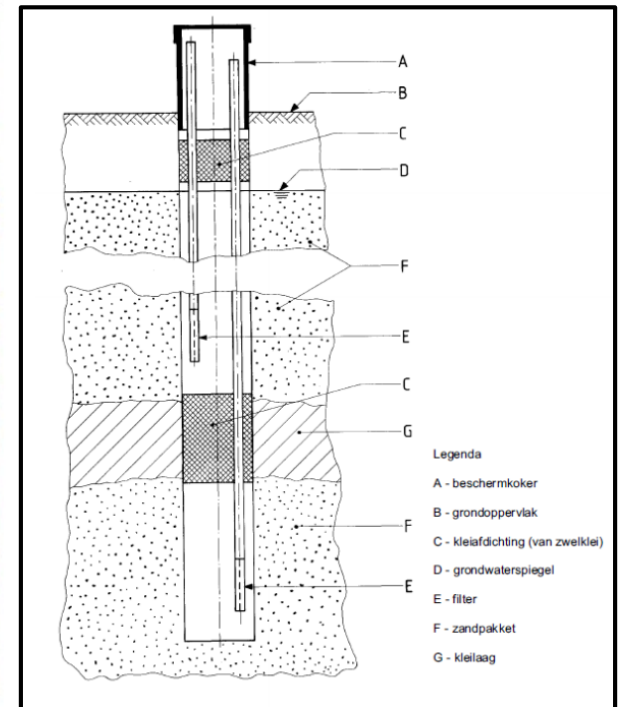
Aanleverproces grondwaterstanden BRO

Processchema

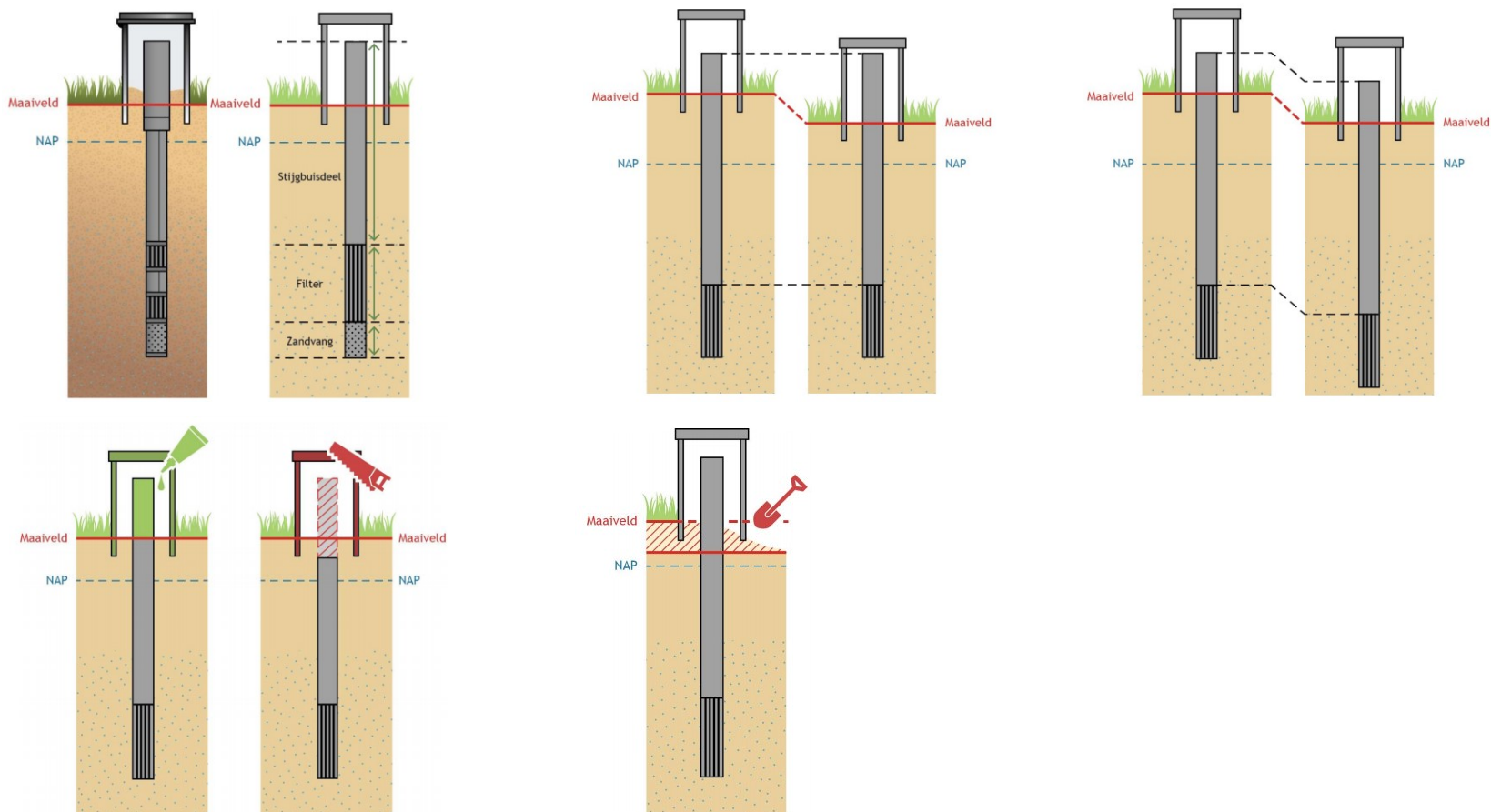




Grondwatermonitoringput



Putten kunnen in de loop der tijd veranderen



Het meten van grondwaterstanden

- Meetmethoden
 1. Handmatig (offline)
 2. Sensoren (offline datalogger)
 3. Sensoren (online telemetrisch)
- Typen Sensoren
 - Druk (water, lucht, temperatuur, saliniteit)
 - Acoustisch (geluidsgolven in buis)

1

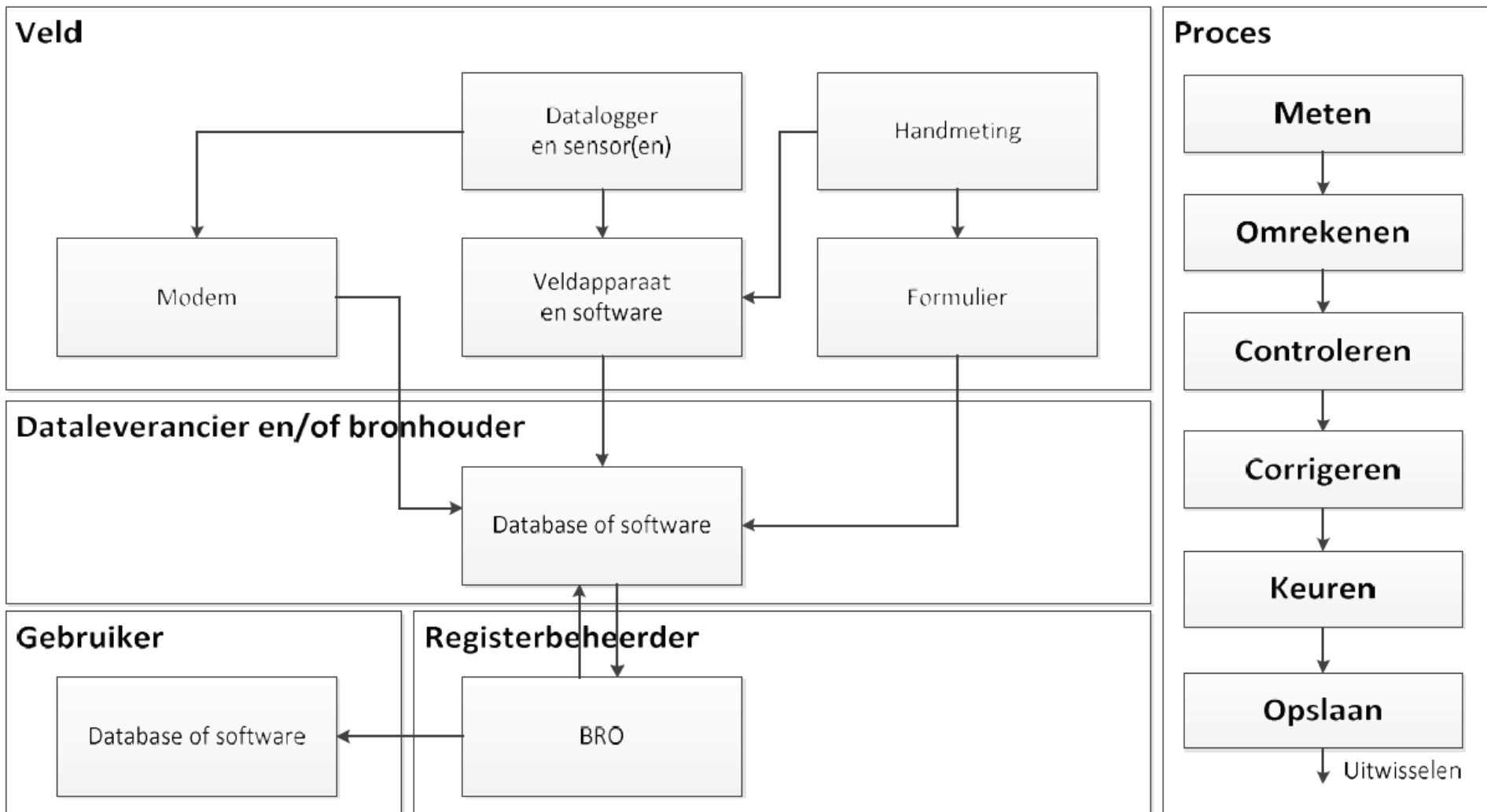


2



3

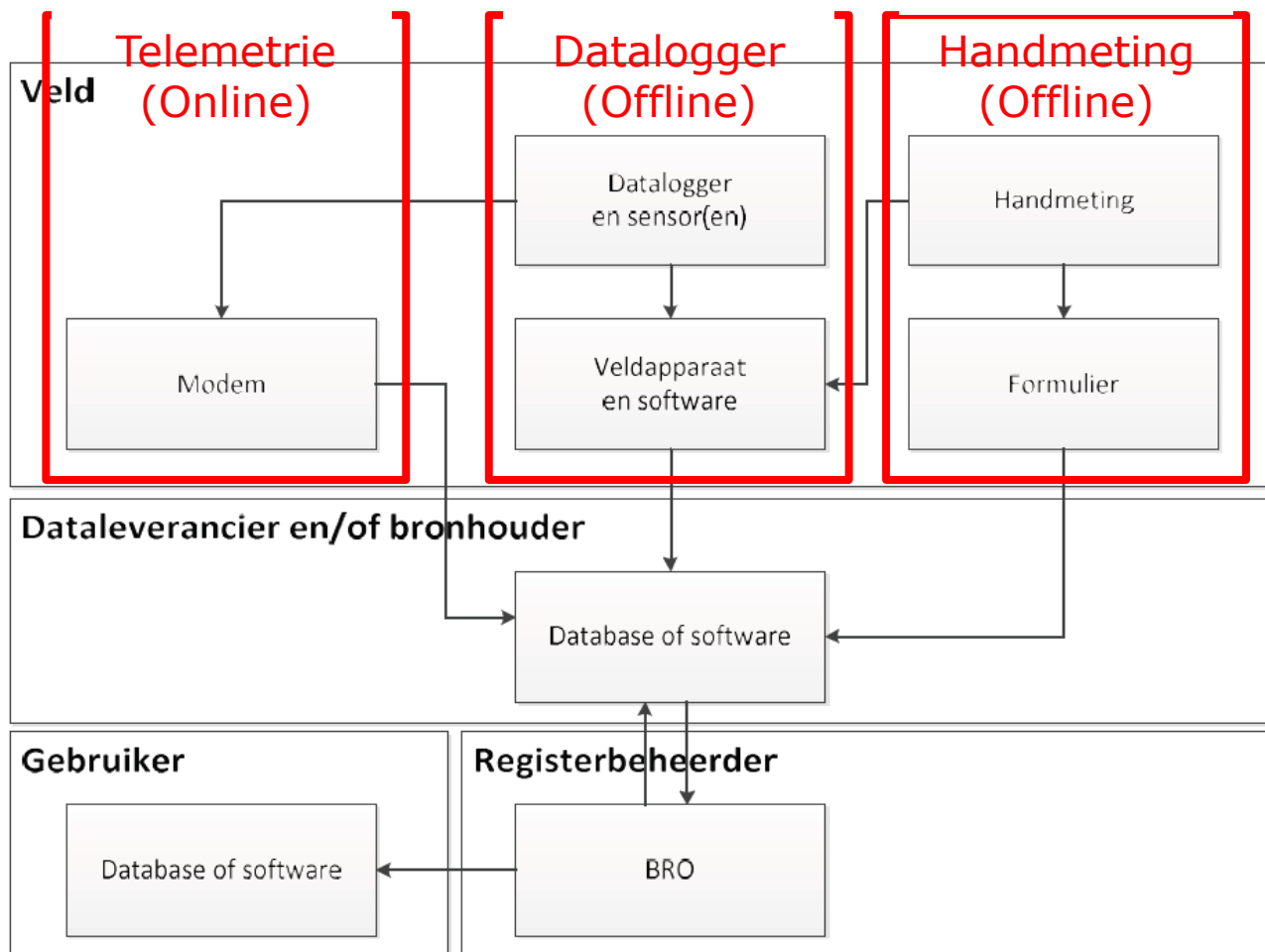






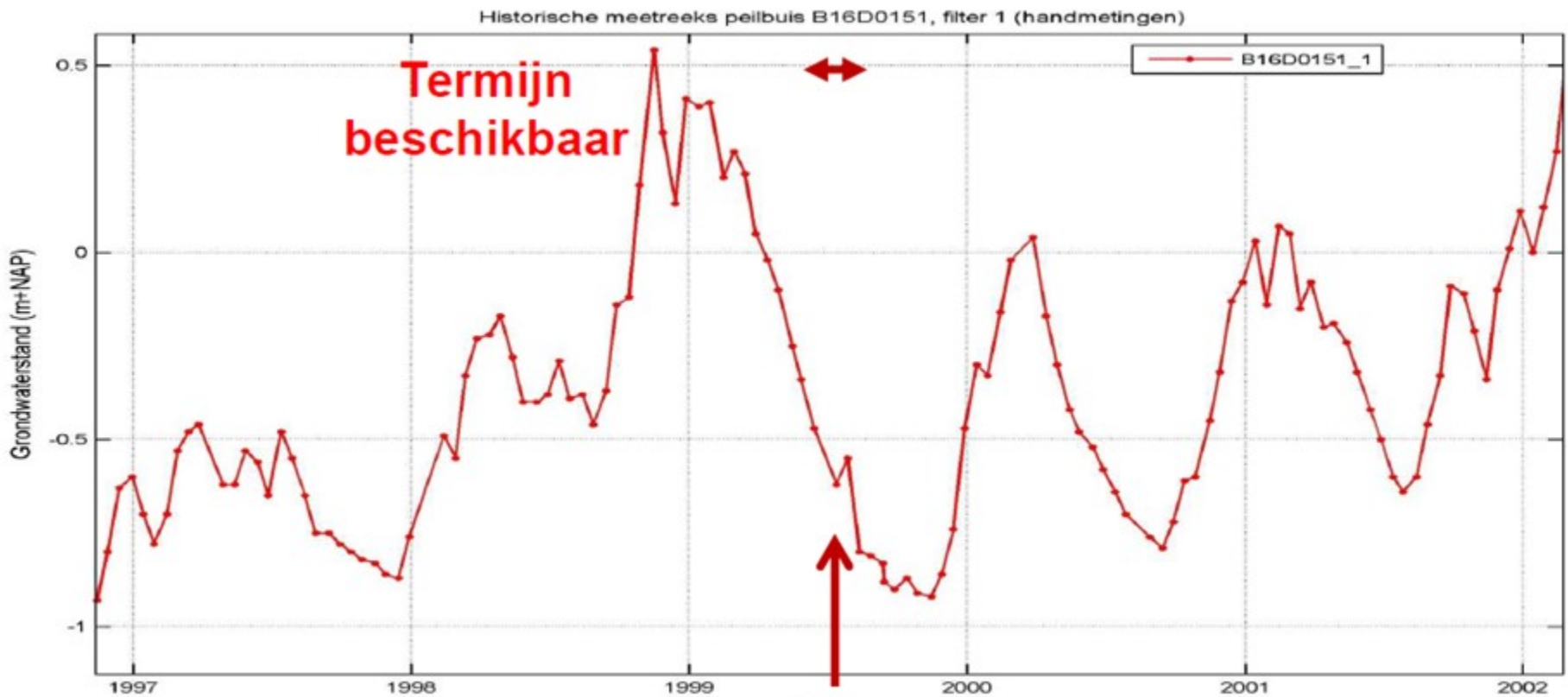
2. Inwinnen Sensordata



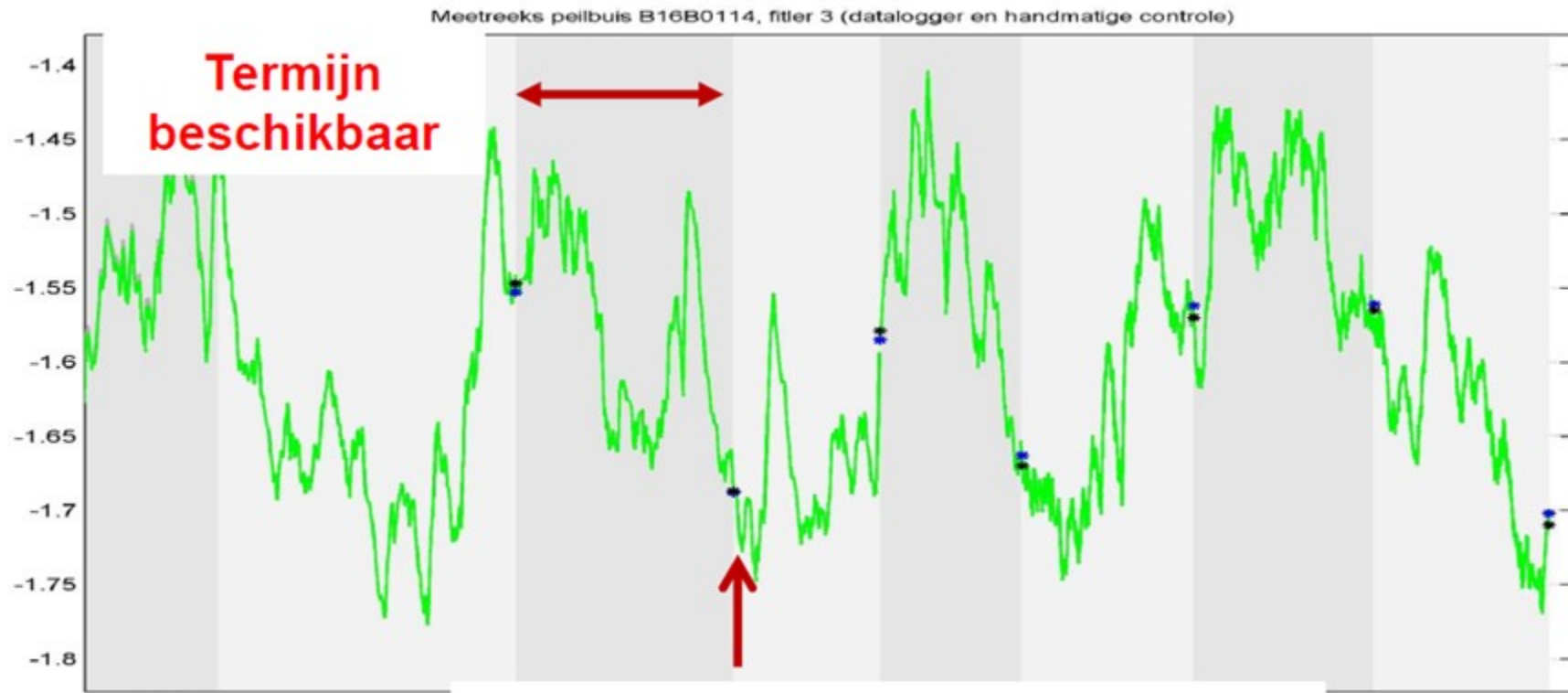




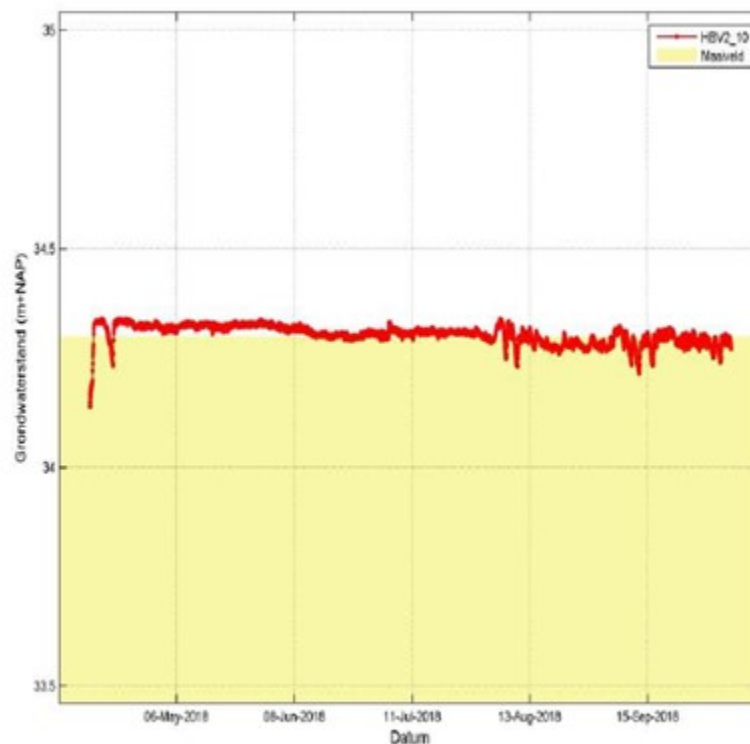
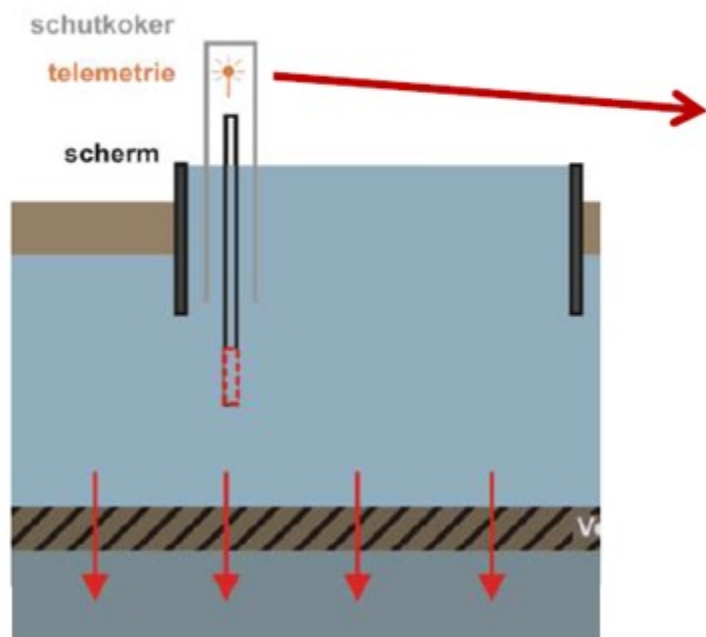
Handmetingen



Offline Datalogger



Online Datalogger (telemetry)



**Termijn
beschikbaar
≈
nu**



Meer gegevens = meer fouten en afwijkingen

- Bias (afwijking nulpunt)
- Drift (verschuiving nulpunt)
- Ruis (random variatie)
- Temperatuur (afwijking agv temperatuur)
- Range Bias (afwijking meetbereik)
- Hysteresis (toe- en afname druk)
- Outliers (incidenteel / haperingen)
- Tijdsverschuiving (fout interne klok)

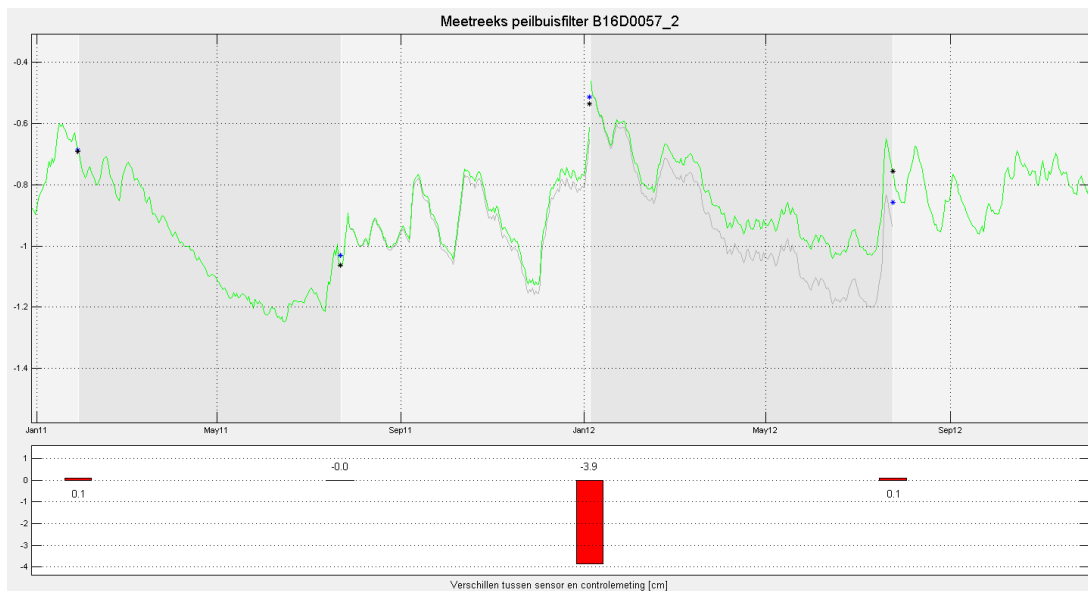


3. Corrigeren Sensordata



Metingen doorlopend of reeks “ineens” aanleveren

Meetproces



Termijn sensormetingen

- a) offline
- b) telemetrisch

TijdMeetwaardereeks(en)

Start meetreeks
Eind meetreeks
> Sensormetingen

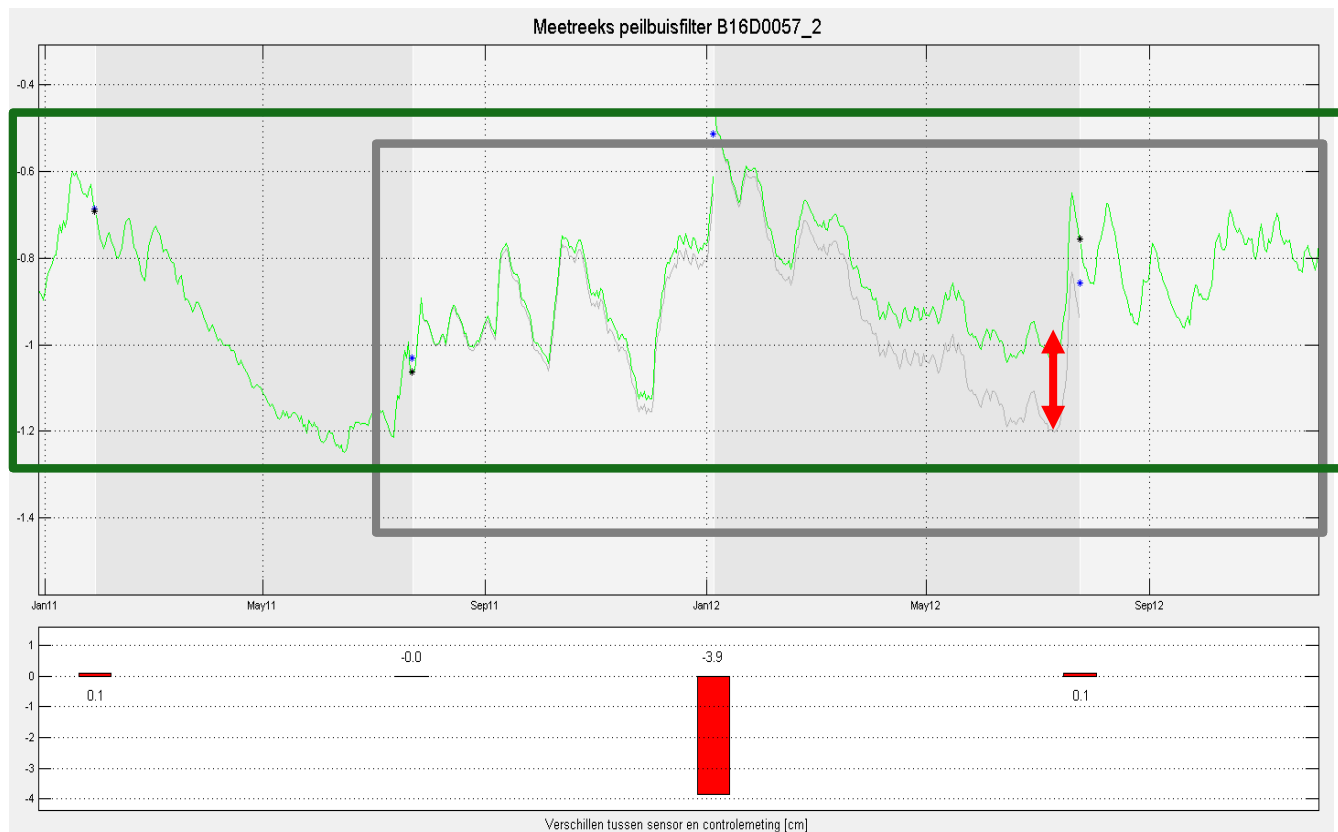
Termijn controlemetingen

TijdMeetwaardereeks(en)

Start meetreeks
Eind meetreeks
> Controlemetingen



Weten hoe meetwaarde beoordeeld is (kwantitatief)



1) Reeks volledige QC



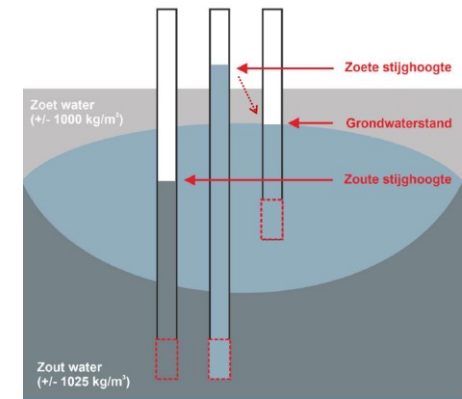
Verschil

2) Reeks voorlopige QC

Controlemetingen

Omrekenen naar NAP (algoritme)

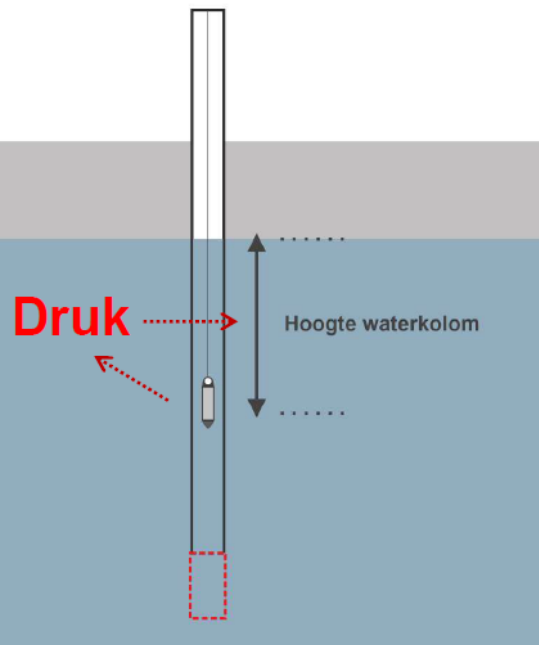
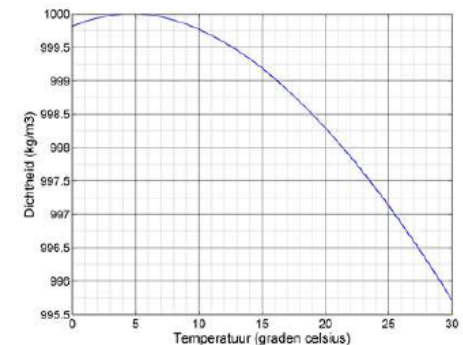
Meten en omrekenen



Van waterdruk naar waterkolom:
(wet van Pascal)

$$h = \frac{P}{\rho g}$$

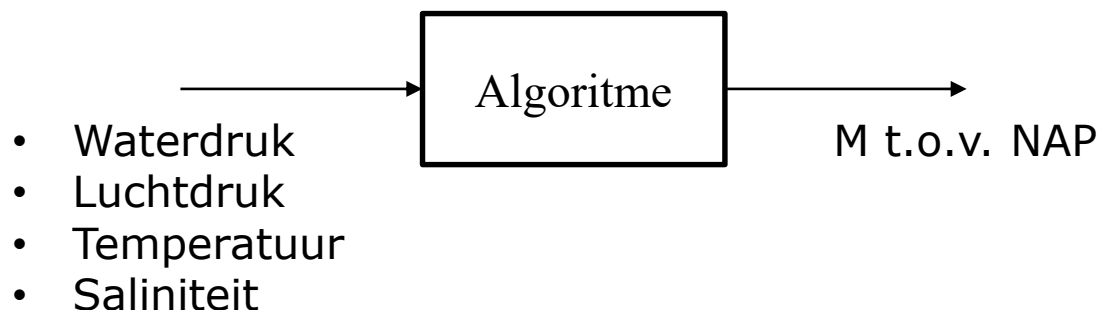
Dichtheid





Wat slaan we op? (Ruw vs Geïnterpreteerd)

- Ruwe meetwaarden?
- Alleen m t.o.v. NAP?
- Of Allebei?





5. Uitgeven Sensordata



Use Cases Grondwaterstanden

Gebruiker

1. Hydroloog (expert)
2. Burger

Tijd

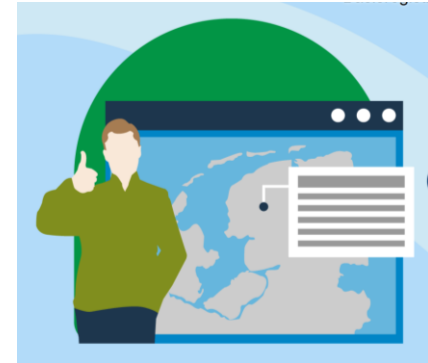
1. Z.s.m. inzicht in de actuele situatie
2. Eenvoudig overzicht over de historie (incl. vervangen GMW's)

Ruimte

3. Weten wáár ik nieuwe metingen kan verwachten

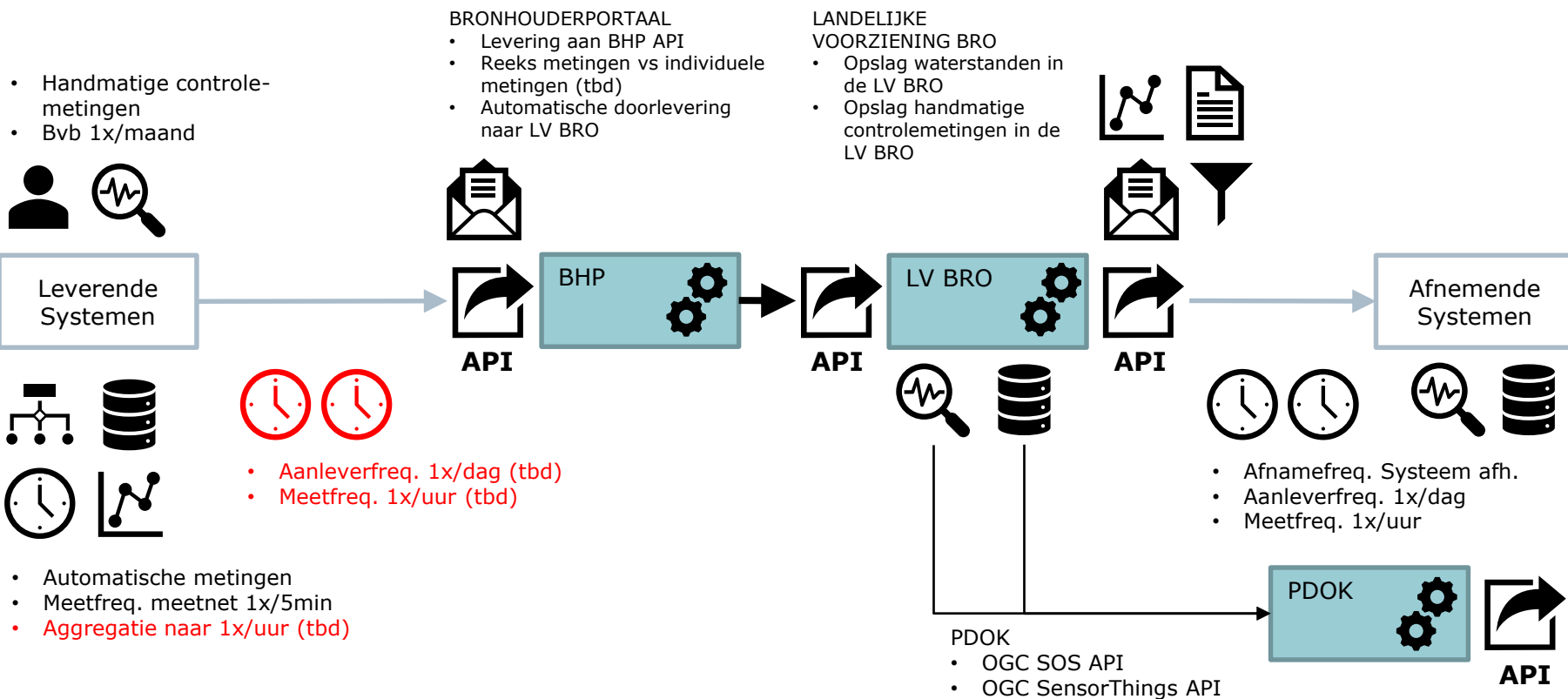
Kwaliteit

4. Weten hoe een meetwaarde ingewonnen is
5. Weten hoe een meetwaarde is beoordeeld
6. Weten hoe volledig een meetwaarde is beoordeeld





Meetfrequentie vs Aanleverfrequentie





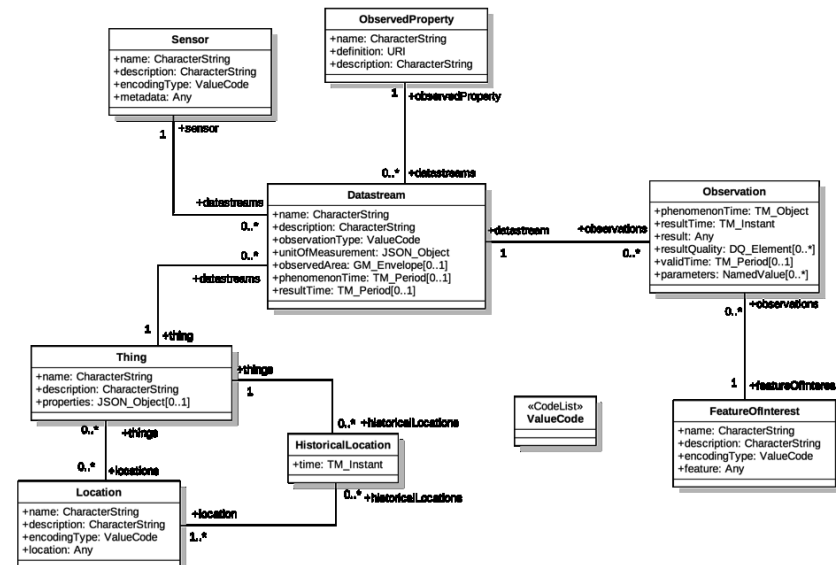
Digikoppeling vs API strategie

- Als basisregistratie is Digikoppeling verplicht (pas toe of leg uit)
- De API strategie voor de Nederlandse Overheid wordt binnenkort ook verplicht
- Nieuwe Internationale Standaarden voor ontsluiting van Sensor Data
→ OGC SensorThings API standaard (RESTful)
- Wat wil de gebruiker?



OGC Sensorthings API standaard

- Sensorthings API is een Internationale open “IoT” standaard voor het beschikbaarstellen van sensor data (sensing) én voor het aansturen van things (tasking)
- Standaard beschrijving zie <https://www.opengeospatial.org/standards/sensorthings>
- Standaard onder beheer van het Open Geospatial Consortium www.opengeospatial.org
- Gebaseerd op REST-JSON
- Ook Pub-Sub channels



OGC Sensorthings API Hackathon

- **Wie**
 - Geïnteresseerden in Sensoren,
 - Standaarden,
 - IoT, Smart Cities, Digital Twin
- **Waar**
 - Den Haag
- **Wanneer**
 - 29-31 oktober 2019
- **Doel**
 - Ervaring opdoen met deze standaard o.b.v. gegevens van boven én ondergrond
 - Opname Sensorthings API standaard in Pas Toe Of Leg Uit (PTOLU) lijst Forum Standaardisatie
- **Geef je op!**



<https://www.geonovum.nl/over-geonovum/actueel/doe-mee-met-de-sensorthingsapi-hackathon>



Ministerie van Binnenlandse Zaken en
Koninkrijksrelaties

Slot

Erik van der Zee

Erik.zee@minbzk.nl

Frank Terpstra

f.terpstra@geonovum.nl

