

Peilgestuurde bemaling

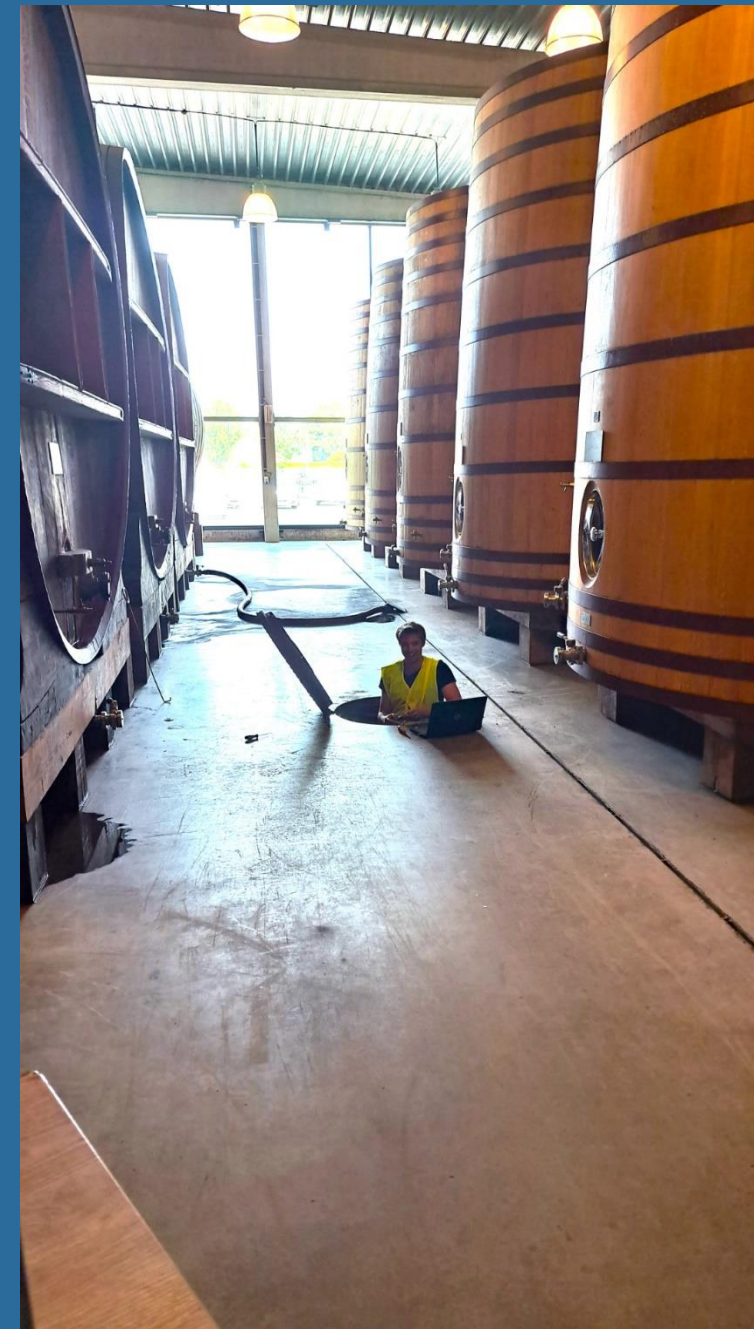
COOCK-studiedag Grondwater in de Bouw – 17/10/23 Brussel



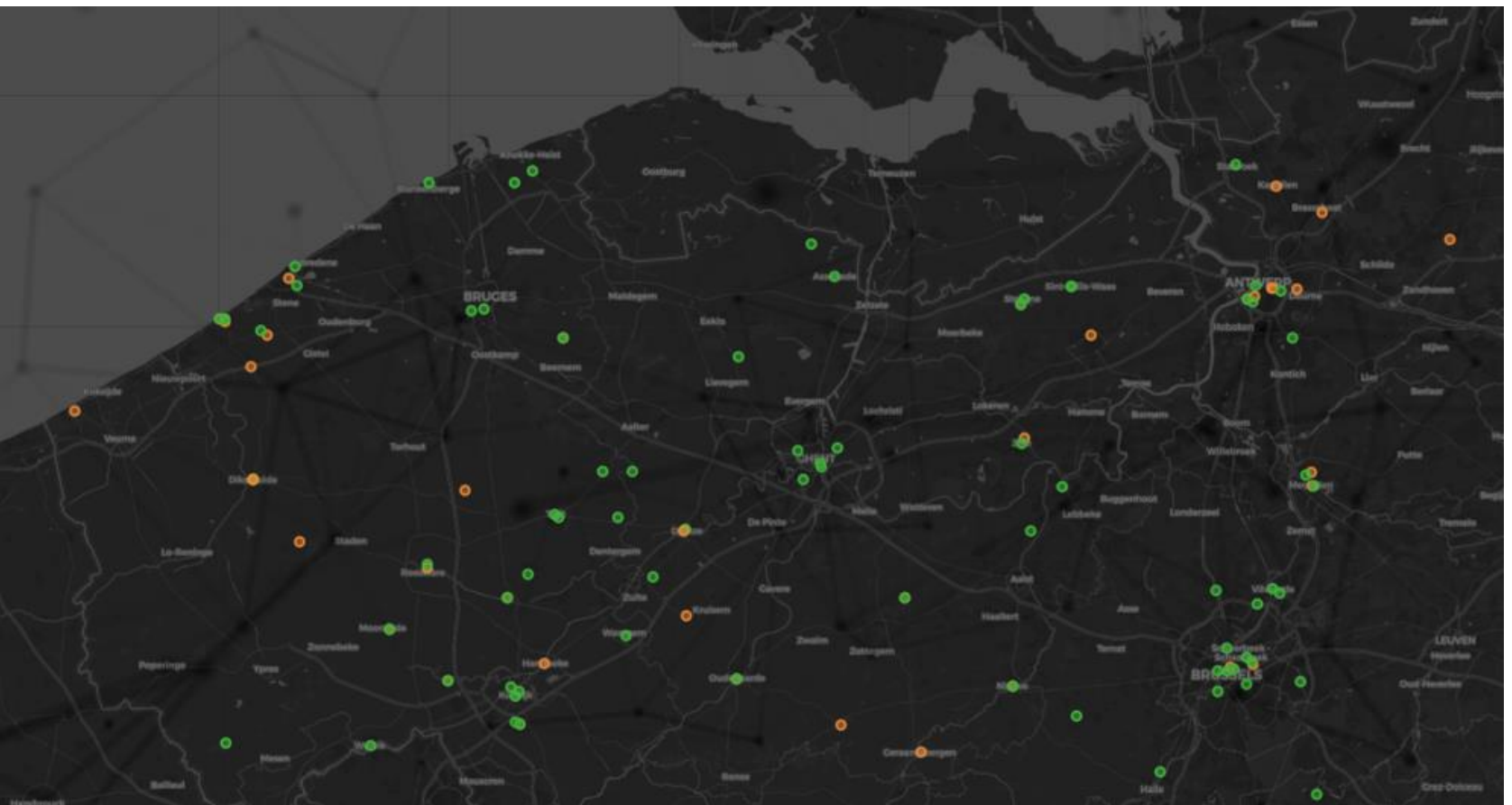
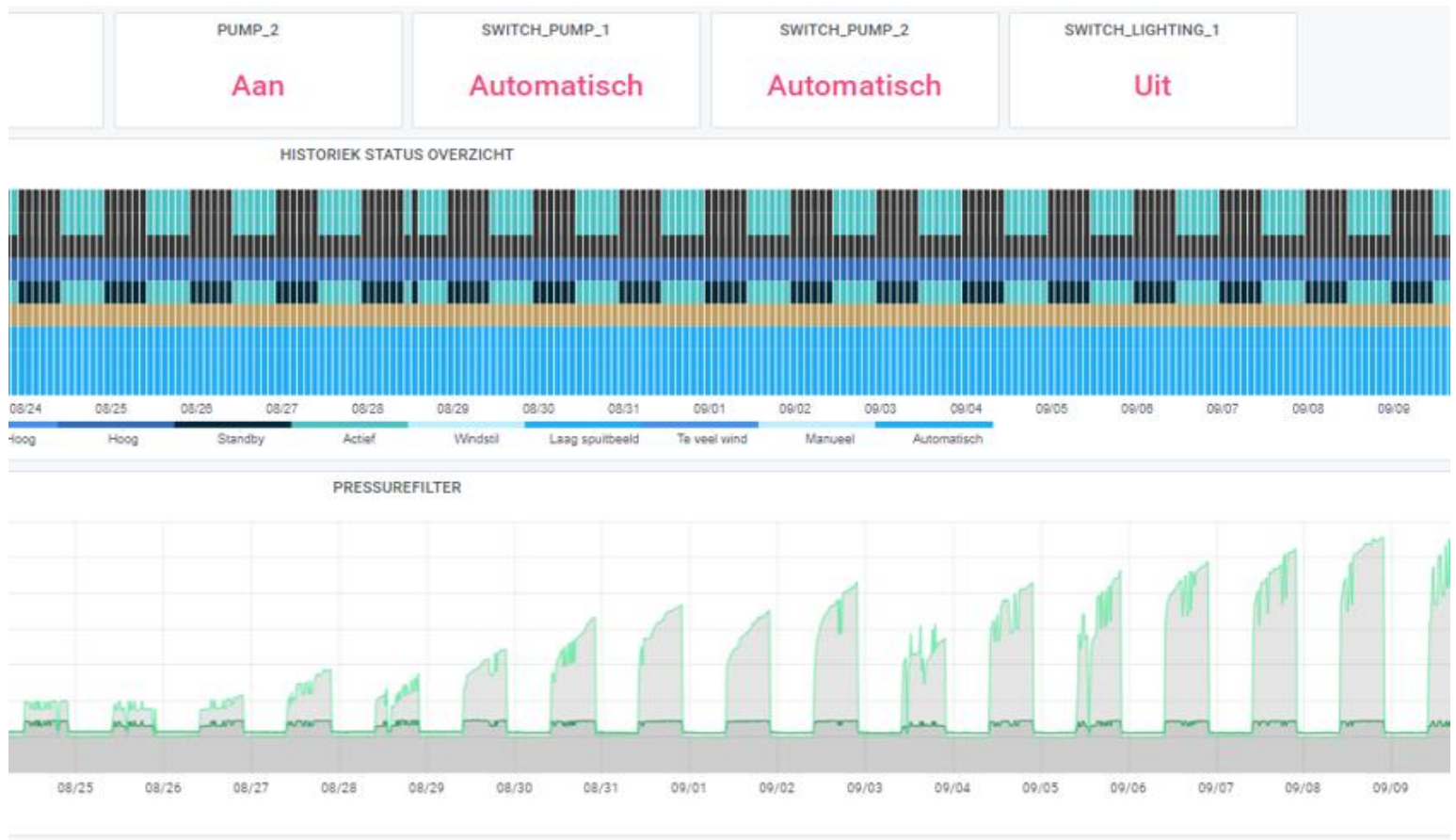
HYDRAQUA

SUSTAINABLE WATER SOLUTIONS

“Wij monitoren en sturen waterprocessen”



VOORGESCHIEDENIS



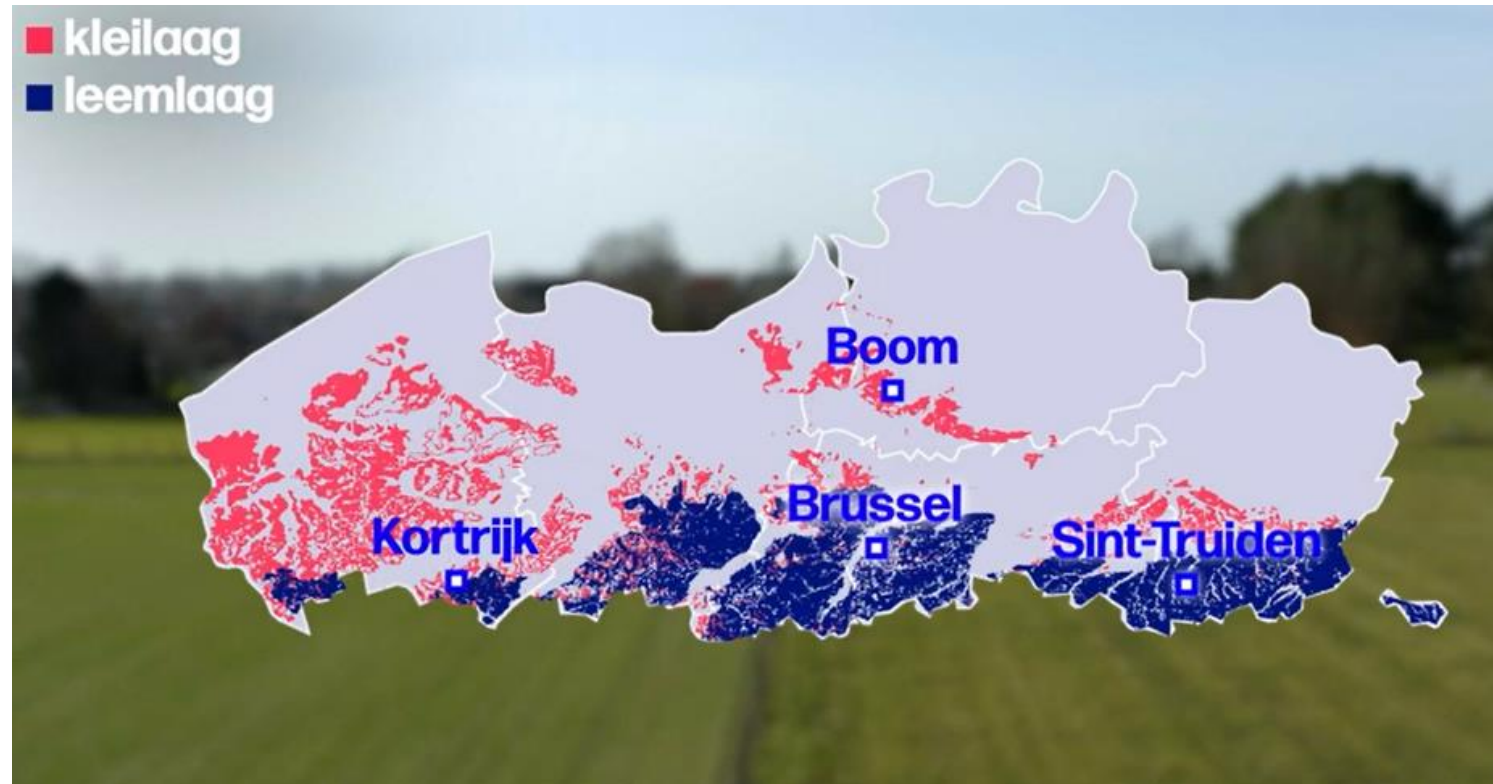
PEILSTURING - WAAROM?



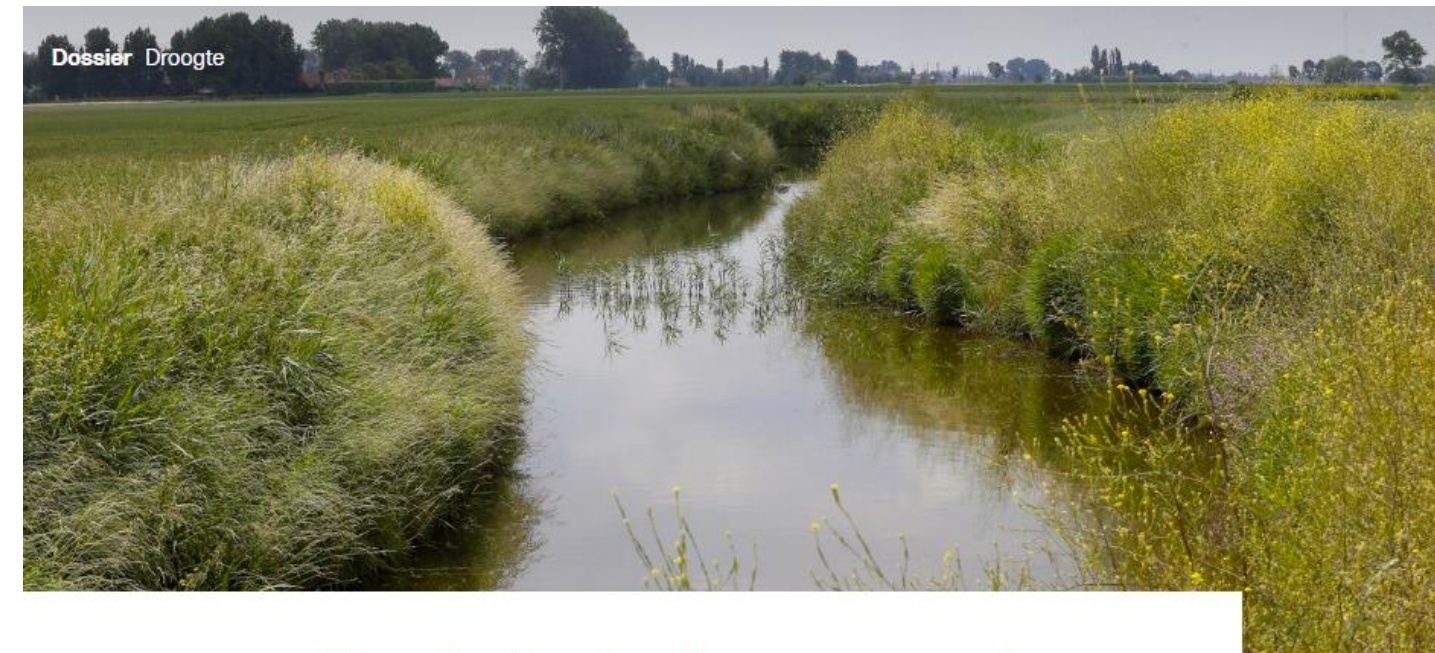
Nood in de sector is hoog...



PEILSTURING - WAAROM?



Droogteprobleem is acuut...



Denny Baert
wo 13 apr © 11:51

Grondwaterstanden nemen na de natte winter weer een diepe duik door historisch droge maart

PEILSTURING - WAAROM?



Regelgeving wordt strenger

Onttrokken volume wordt maximaal beperkt en maximaal opnieuw in de grond gebracht volgens best beschikbare technieken

Grondwatertrein: verplicht peilgestuurde bemaling...

IMPACT



MARIJKE HUYSMANS

Over grondwater. Cijfers, wetenschap en achtergrond. In mensentaal. Professor Grondwaterhydrologie (Vrije Universiteit Brussel) en Hydrogeologie (KU Leuven)
<https://twitter.com/MarijkeHuysmans>

PROFIEL BEZOEKEN

*“Als ik uit DOV alle vergunningen voor tijdelijke bemalingen [...] trek voor 2020, bedraagt **het totale vergunde volume voor tijdelijke bemalingen 63 miljoen m³/jaar.**”*

*Ter referentie: de totale hoeveelheid vergunde grondwaterwinning per jaar voor **industrie** is ongeveer 55 miljoen m³, voor **landbouw** is dat ongeveer 70 miljoen m³” (15 juni 2021)*

DROOGTE

Bouw pompt flink meer water weg dan tot nu aangenomen

Er wordt waarschijnlijk miljoenen kubieke meter meer grondwater weggepompt op bouwplaatsen dan we dachten. ‘Het loont om dit aan te pakken.’

Tom Ysebaert
Dinsdag 15 juni 2021 om 3.25 uur

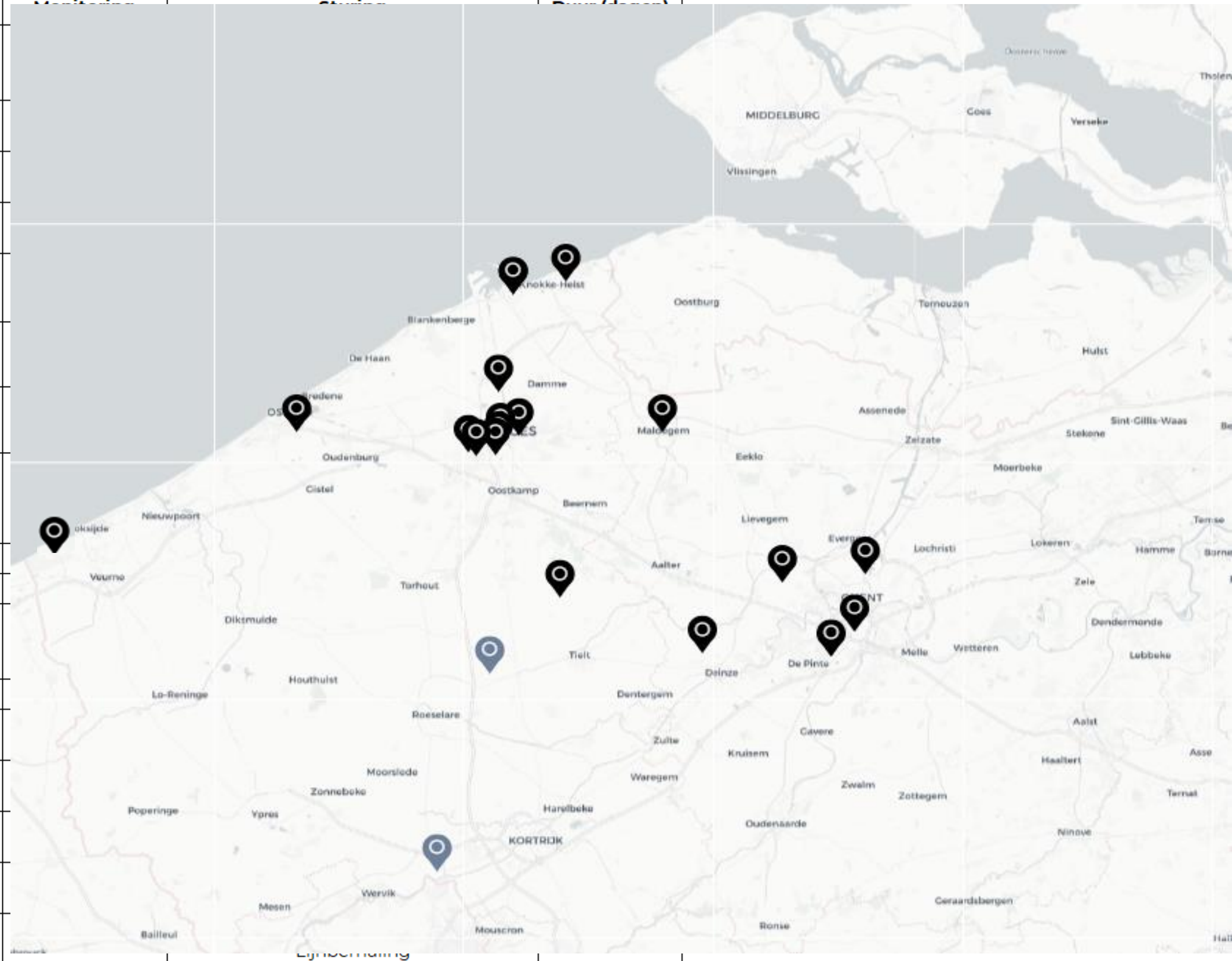
DS 15/06/21

ITERATIEVE ONTWIKKELING



TESTEN IN DE PRAKTIJK

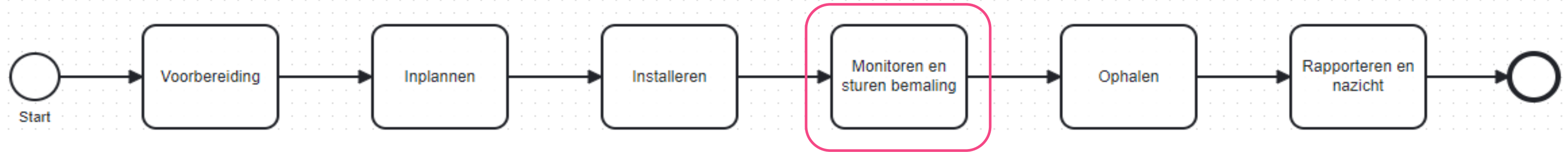
Nr.	Ref.	Stad	Bedoeling	Type	OV
1	Werf HRW	Wingene	Experimenteerbemaling ihkv VLAIO-project	FB	Klasse III
2	Werf AKD	De Haan	Realisatie kelderverdieping bij groot renovatieproject. Zettingsrisico	FB	Klasse III
3	Werf MJB	Brugge	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III
4	Werf MBK	Knokke	Realisatie zwembad bij eengezinswoning. Zettingsrisico	FB	Klasse III
5	Werf MWH	Oostkamp	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III
6	Werf MEO	Oostkamp	Realisatie ondergrondse kelderverdieping bij eengezinswoning	FB	Klasse III
7	Werf AJB	Brugge	Realisatie ondergrondse kelderverdieping bij eengezinswoning	FB	Klasse III
8	Werf MZO	Oostende	Grootschalig nieuwbouwproject met één ondergrondse verdieping	FB	Klasse III
9	Werf APD	Drongen	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III
10	Werf ADG	Gent	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III
11	Werf MHK	Knokke	Realisatie kelderverdieping bij nieuwe meergezinswoningen. Zettingsrisico.	FB	Klasse III
12	Werf ABB	Brugge	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III
13	Werf ANB	Brugge	Realisatie twee ondergrondse verdiepingen, zettingsrisico.	FB	Klasse III
14	Werf MMM	Maldegem	Ondergrondse kelderverdieping renovatieproject	FB	Klasse III
15	Werf AMG	Gent	Realisatie ondergrondse kelderverdieping voor meergezinswoning	FB	Klasse III
16	Werf BKB	Brugge	Aanleg vetafscheider en meetgoot	FB	Klasse III
17	Werf BSM	Menen	Lijnbemaling	FB	Klasse III



TESTEN IN DE PRAKTIJK

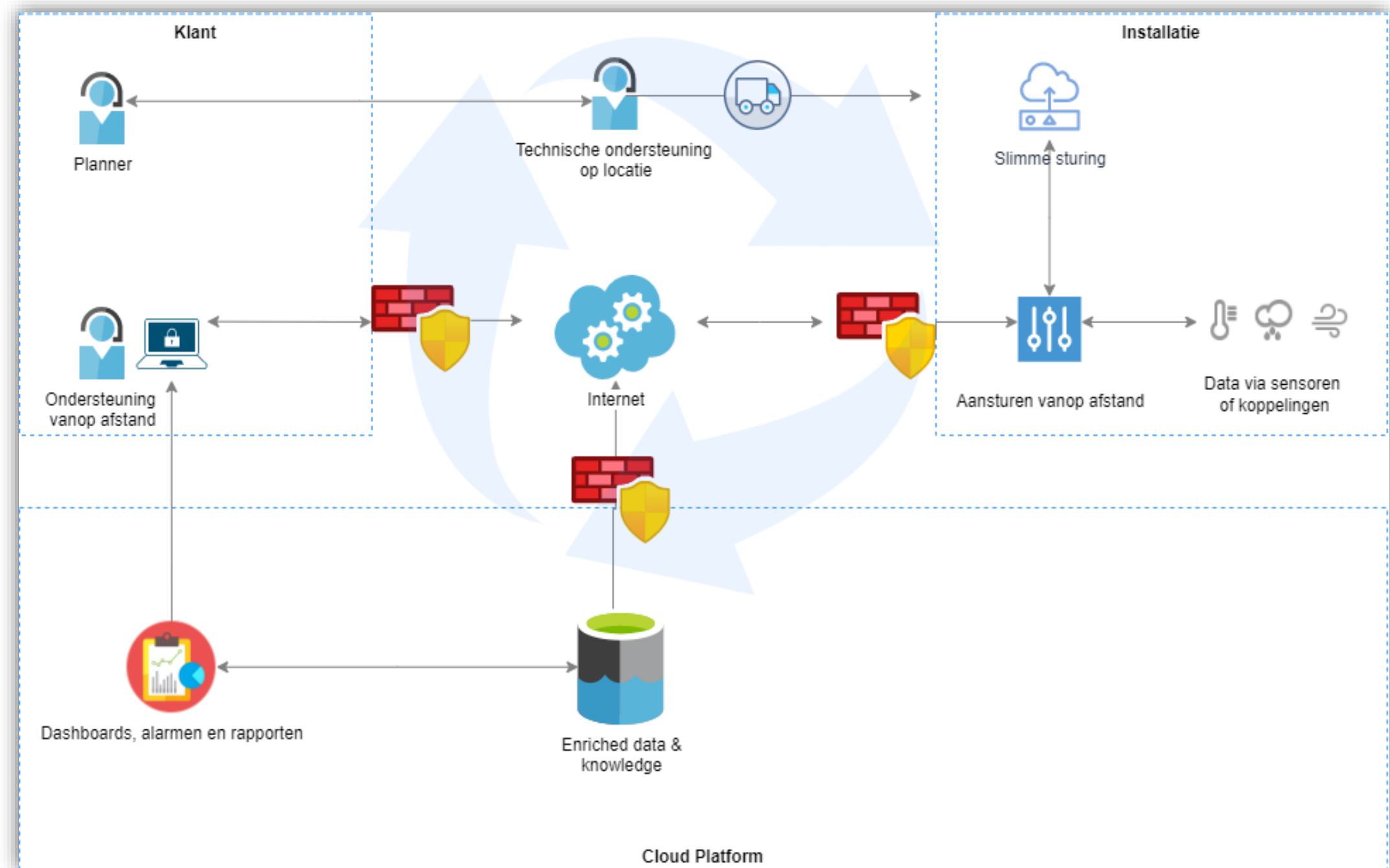
Nr.	Ref.	Stad	Bedoeling	Type	OV	Monitoring	Sturing	Duur (dagen)
1	Werf HRW	Wingene	Experimenteerbemaling ihkv VLAIO-project	FB	Klasse III	P, Va, Vo, E, F	Test sturingstechnieken	14
2	Werf AKD	De Haan	Realisatie kelderverdieping bij groot renovatieproject. Zettingsrisico	FB	Klasse III	P, P, Va, D, F	Test sturingslogica's o.b.v. 2 peilsensoren	124
3	Werf MJB	Brugge	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III	P, Va, Vo, F	Beperkte sturing ow exploitant	56
4	Werf MBK	Knokke	Realisatie zwembad bij eengezinswoning. Zettingsrisico	FB	Klasse III	P, D, Va, F	Test sturingslogica's	85
5	Werf MWH	Oostkamp	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III	P, D, Va, F	Test meerdere stuurkasten op 1 werf	115
6	Werf MEO	Oostkamp	Realisatie ondergrondse kelderverdieping bij eengezinswoning	FB	Klasse III	P, Va, Vo, F	Beperkte sturing	141
7	Werf AJB	Brugge	Realisatie ondergrondse kelderverdieping bij eengezinswoning	FB	Klasse III	P, Va, Vo, F	Beperkte sturing	111
8	Werf MZO	Oostende	Grootschalig nieuwbouwproject met één ondergrondse verdieping	FB	Klasse III	P, P, Va, Va, D, F	Slechts 1 stuurkast voor 2 pompen; sturing actief door Hydraqua (pomp 1) en door werfleider ter plekke (pomp 2)	180
9	Werf APD	Drongen	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III	P, Va, Vo, F	Test prototype 2 - Geen sturing	35
10	Werf ADG	Gent	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III	P, Va, Vo, F	Test prototype 2 - Geen sturing	35
11	Werf MHK	Knokke	Realisatie kelderverdieping bij nieuwe meergezinswoningen. Zettingsrisico.	FB	Klasse III	P, Pd, Va, Vo, F	Test sturing 2 pompen met aangepaste werfvoeding; Test draadloze sensor; Beperkte sturing op vraag van exploitant	500+
12	Werf ABB	Brugge	Realisatie kelder bij eengezinswoning	FB	Klasse III	P, Va, Vo, F	Test prototype 2 - kortstondige sturing	90
13	Werf ANB	Brugge	Realisatie twee ondergrondse verdiepingen, zettingsrisico.	FB	Klasse III	P, Va, Vo, D, F	Werk met beschoeiing; Geen sturing op vraag van klant	200+
14	Werf MMM	Maldegem	Ondergrondse kelderverdieping renovatieproject	FB	Klasse III	P, Va, Vo, D, F	Aanvangsfase geen sturing, daarna verschillende sturingslogica's	200+
15	Werf AMG	Gent	Realisatie ondergrondse kelderverdieping voor meergezinswoning	FB	Klasse III	P, P, Va, F	Optimalisatie sturingslogica; Tussentijdse inregeling op de werf	106
16	Werf BKB	Brugge	Aanleg vetafscheider en meetgoot	FB	Klasse III	P, Va, Vo, D, E, F	Aansturing door klant; Testscenario's energieverbruik	58
17	Werf BSM	Menen	Lijnbemaling	FB	Klasse III	P, Va, Vo, D, F	Getrapt verlagen grondwatertafel; Lijnbemaling	80+

PROCESSEN DIGITALISEREN

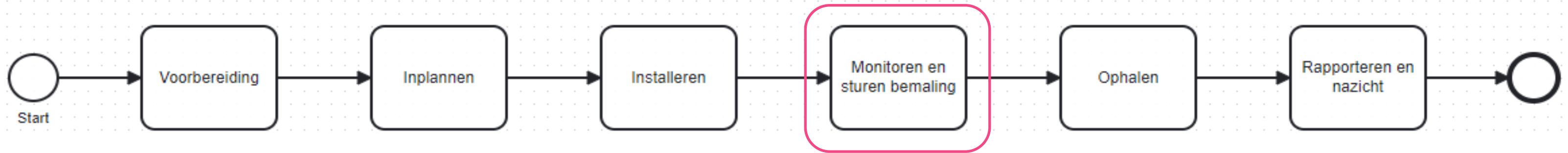


Toepassingen

- Monitoren en sturen
- Data-gedreven beslissingen
- Optimalisatie energie en water
- Slim onderhoud en planning



MONITOREN VAN EEN BEMALING



Monitoring

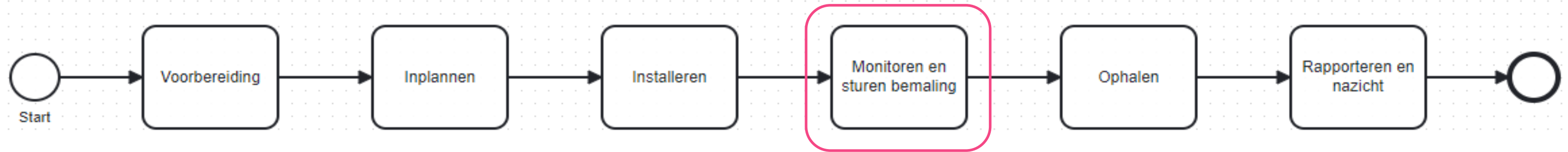
- Peil
- Frequentie
- Aanwezigheid voedingsstroom
- Debiet
- Stroomopname
- **Vacuüm**

Hoge correlatie vacuüm en peil



Werk AKD– Realisatie kelderverdieping bij renovatieproject. Risico op zetting.

MONITOREN VAN EEN BEMALING



Eenvoud versus realiteit

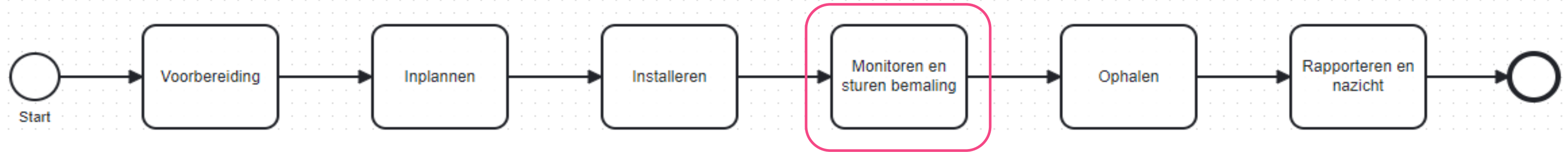
- Meerdere peilmetingen bekabeld en draadloos
- Meerdere frequentiesturingen
- Meerdere vacuümmetingen
- Correlatie van meetwaardes en kennis

Combinatie en voldoende sensoren vereist voor goede interpretatie en performante monitoring en aansturing!



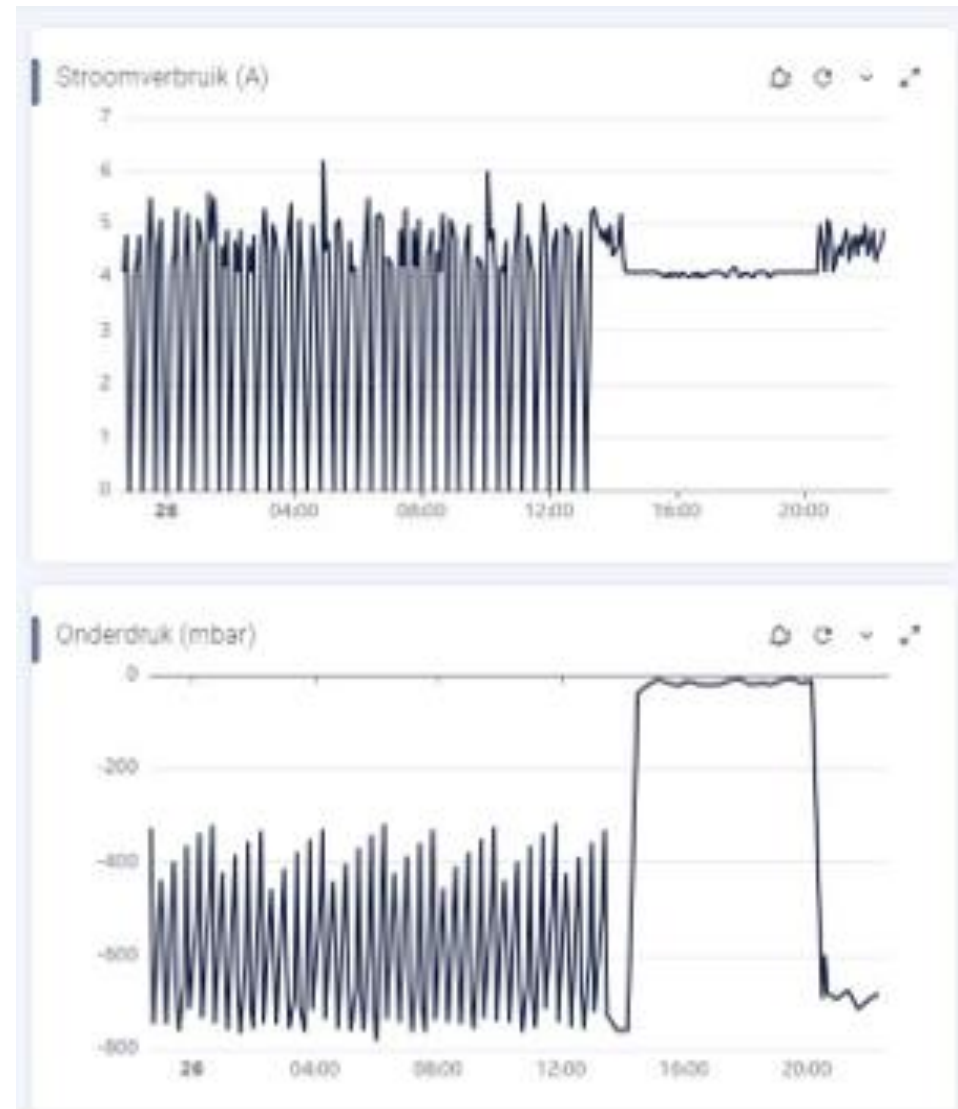
Werk BSM – monitoren en sturen van meerdere pompen

MONITOREN VAN EEN BEMALING



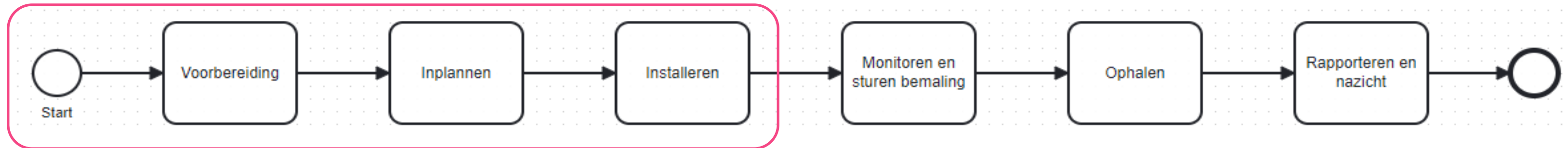
Een werf is geen labo

- Schade aan sensoren
- Combinatie bekabelde en draadloze sensoren
- Impact op omgeving meten



Werk APD – Een werf is geen onderzoekslabo...

VERDERE UITWERKING PROCES



Voorbereiden dossier

- Verzamelen informatie verschillende partijen
- Reserveren en voorbereiden van materiaal

Inplannen

- Installaties, interventies en ophaling inplannen
- Toekennen van materiaal

Installeren

- Mobiele applicatie
- Opzoeken gegevens
- Invullen ter plaatse

Bemaling - 230449
Standaard workflow

Workflow Benodigheden Bemalingsbedrijf 230449 Standaard dienst Bemaling

1 Start 2 Inplannen 3 Formulier 5 Afgewerkt

Planning ●
Omschrijving
Media
Gebeurtenissen

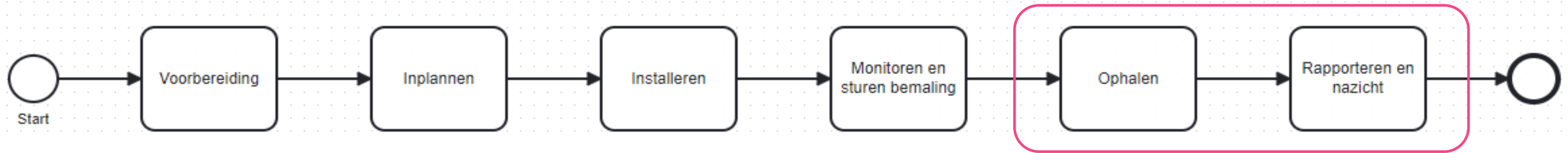
Datum
Van 15-10-2023 13:15 Tot 15-10-2023 13:45

Gebruikers
Bestaande gebruiker toevoegen + NIEUWE GEBRUIKER

Beheerder
admin
admin-demo-energy@eyeondata.be

9:41
zoeken...
Oudenaarde - Grote Markt
Onderhoud
Beschrijving taak
BESCHRIJVING
Maandelijks onderhoud
Technische ruimte
BEORDELING KWALITEIT TELLERKAST
1 2 3 4
OPNEMEN TELLERSTAND WATERTELLER
m³

VERDERE UITWERKING PROCES



Ophalen

- Materiaal ophalen en beoordelen
- Eindstand noteren

Nazicht

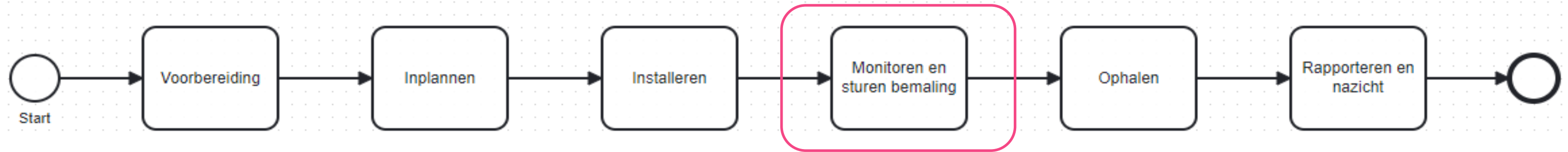
- Materiaal nakijken en eventueel vervolgtaken voor herstelling of ijking

Rapporteren

- Automatisch uitsturen eindrapport
- Koppeling DOV
- Analyse en verbetering van aansturing

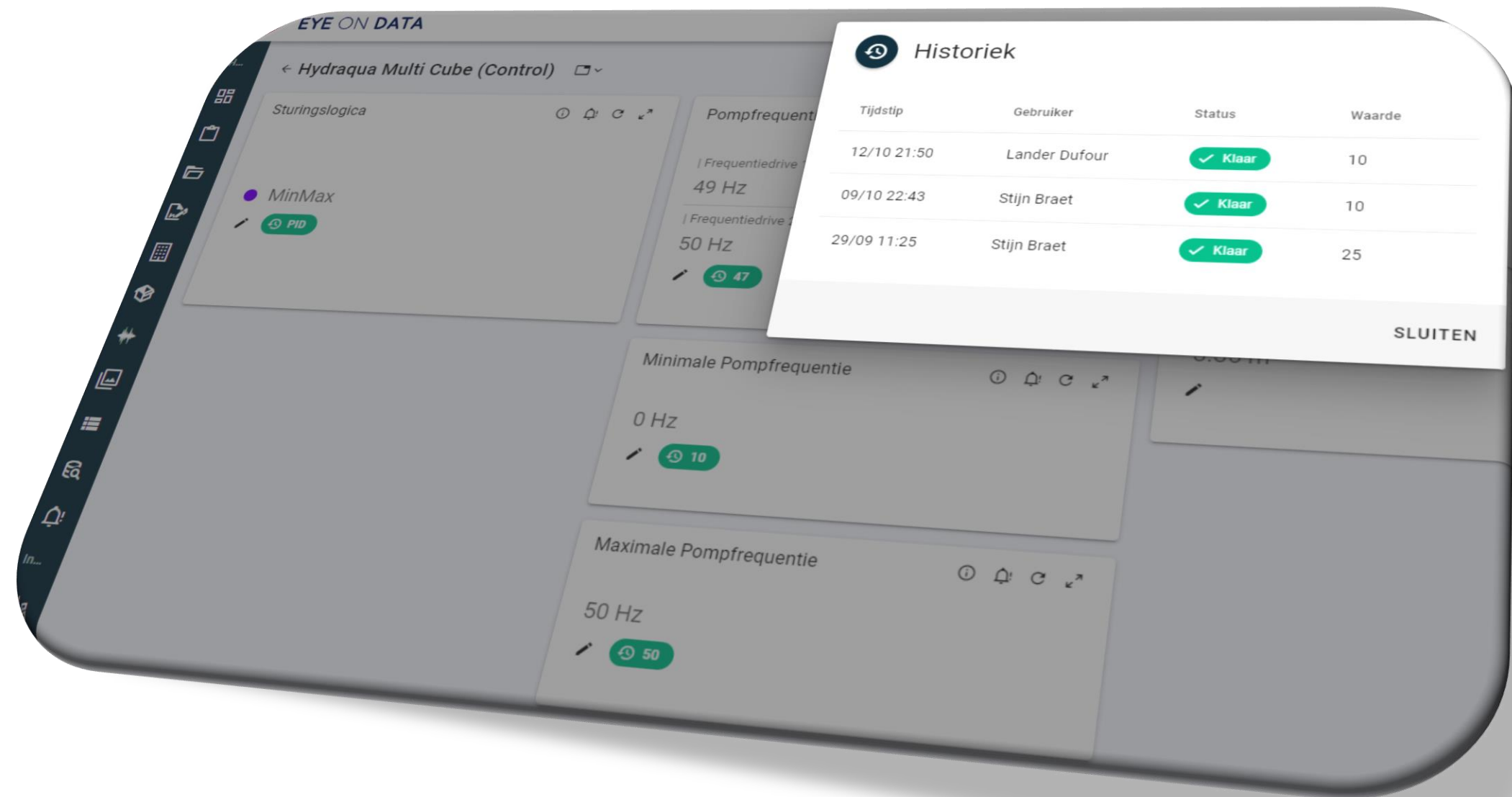


VERDERE UITWERKING PROCES

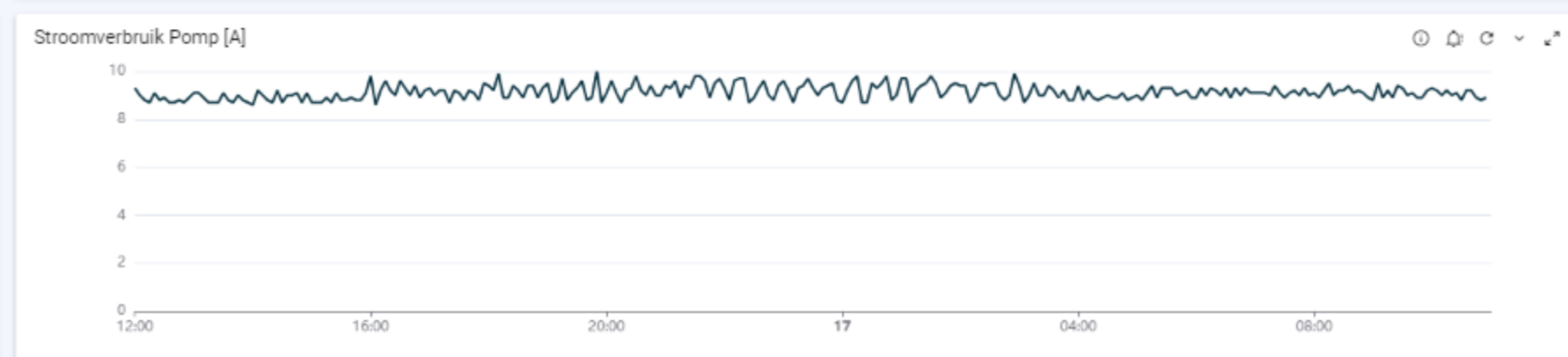
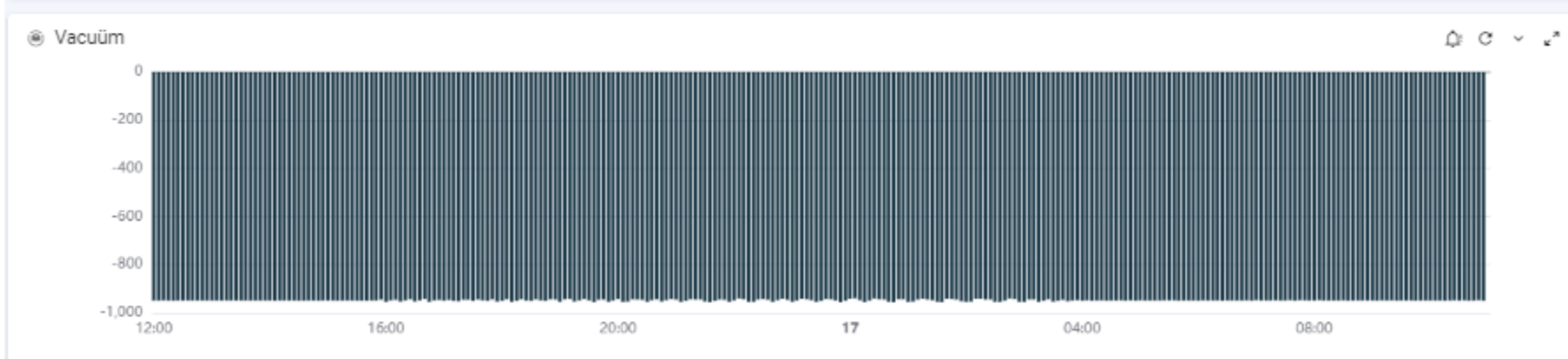
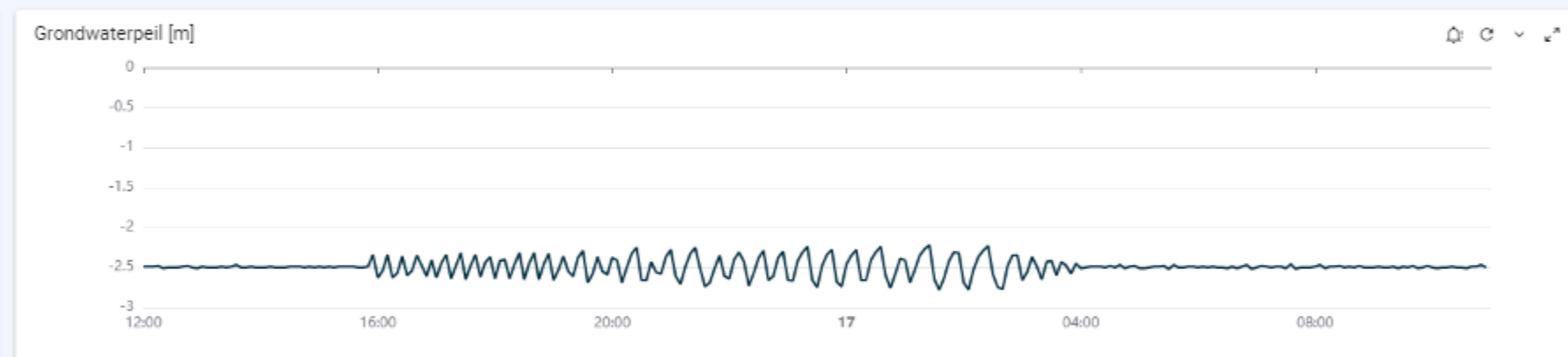
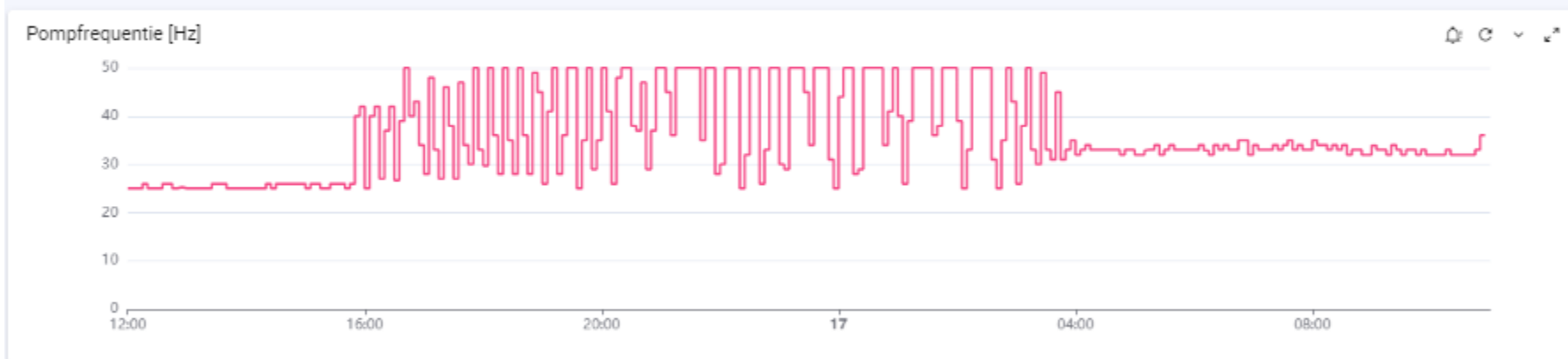
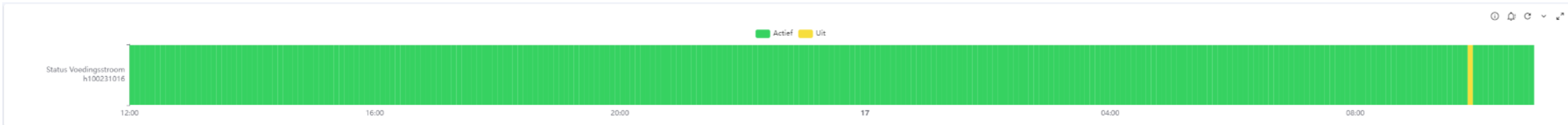


Monitoren en sturen

- Alarm meldingen en notificaties
- Sturen met logboek
- Gasten toegang (read-only)
- ...
- Slimme sturing per bouwfase
- Verwittiging o.b.v. voorspelling overschrijding vergunning

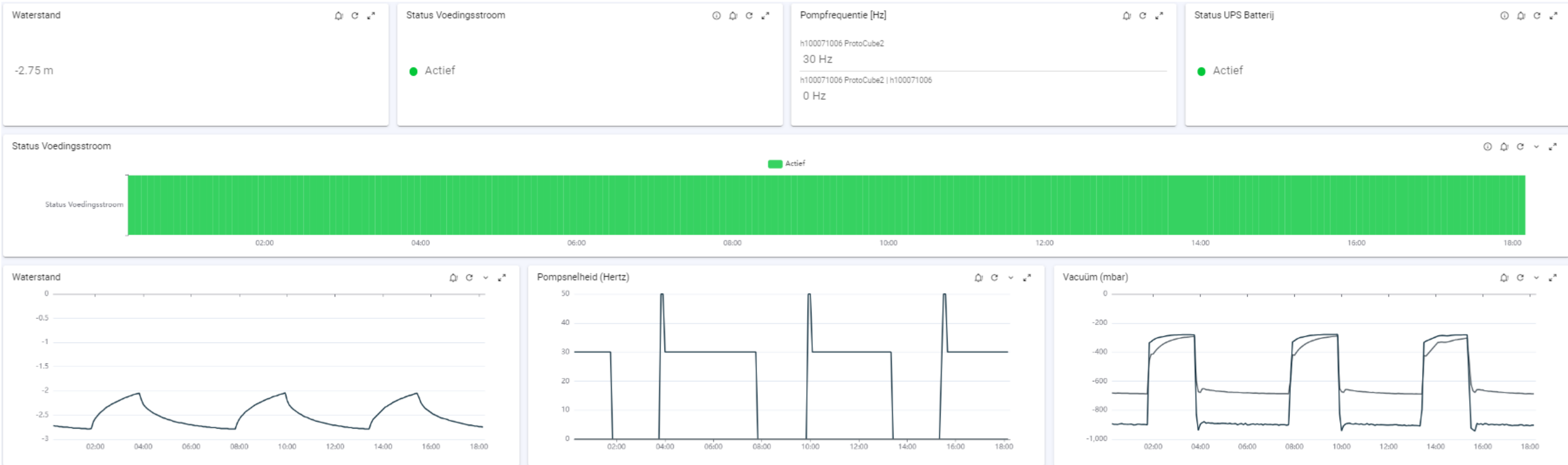


STUREN VAN EEN BEMALING



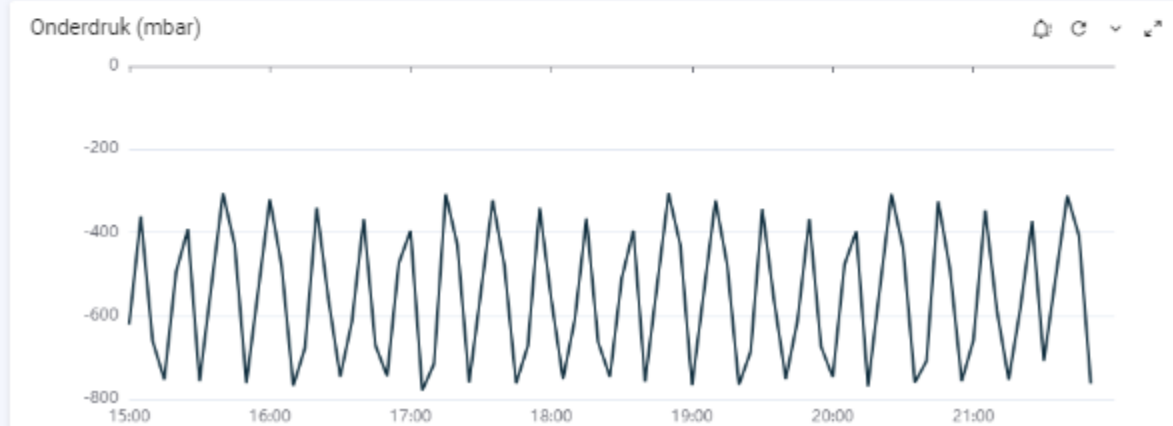
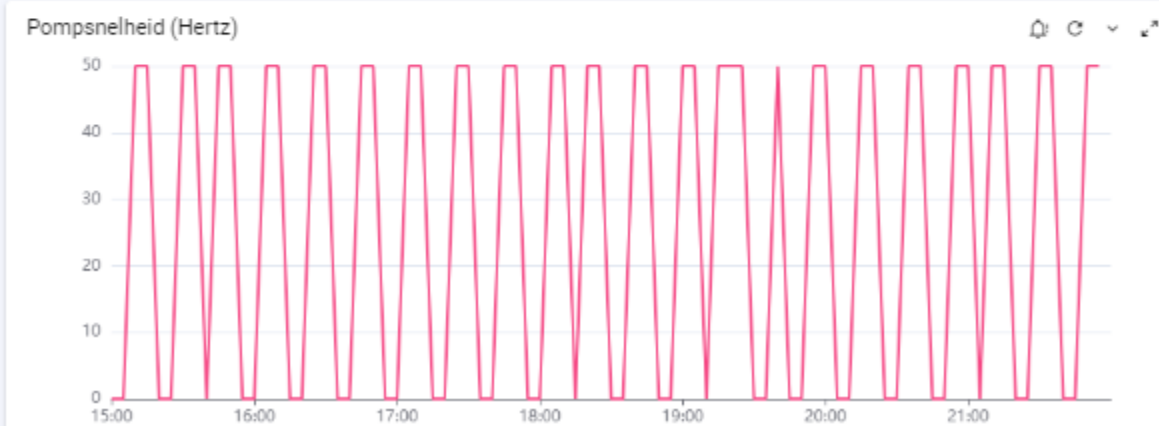
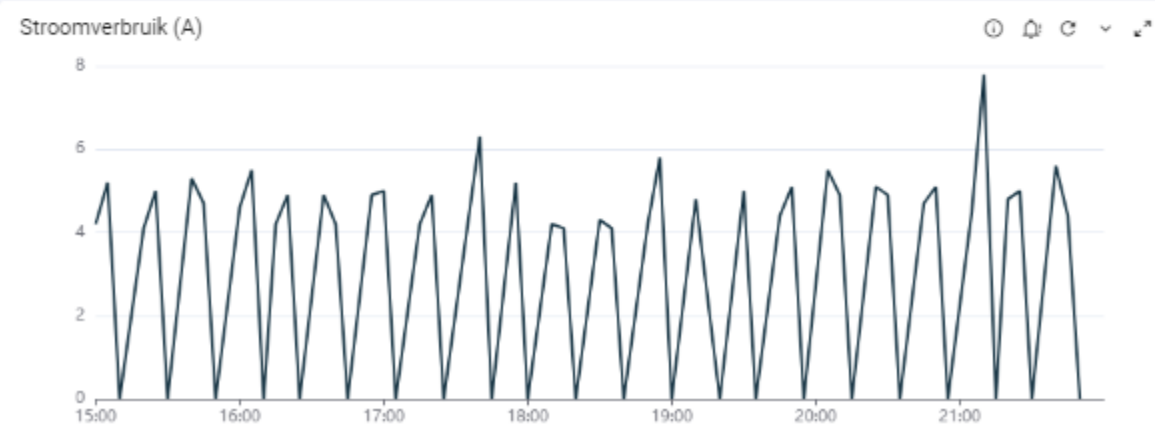
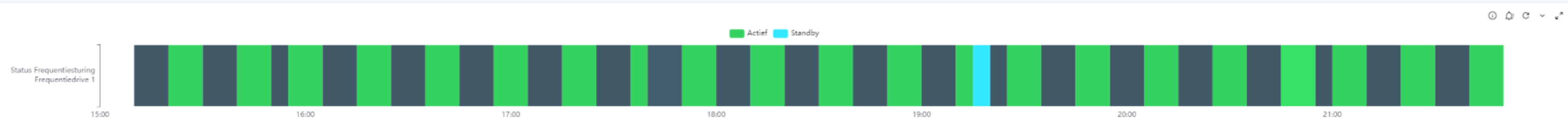
2023 — powered by Eye on Data

STUREN VAN EEN BEMALING



Werf AMG – Gefaseerde sturingslogica's op maat

STUREN VAN EEN BEMALING



Werf BKB – Ook locatie sensoren speelt een rol

IMPACT VAN DE STURING

Werk AKB

Realisatie kelderverdieping bij groot renovatieproject. Peilsturing vanwege zettingsrisico
– Overmeten maten bouwput: 22m x 14m - Filterbemaling (28 filterputten) –
grondwatertafel verlagen met 2,8m - 124 dagen - 1 zuigerpomp – doorlatendheid: K van
12m/d (bemalingsadvies)

Begroot volume op te pompen grondwater: **25.591m³** (125 d)

Analytische berekeningen voor 124 d **niet-gestuurde pomp** (naar -5,8m-
mv): **29.080m³**

Analytische berekeningen voor 124 d met **gestuurde pomp**: (naar -3,8m-
mv): **23.484m³** (tot 19% beperking mogelijk)

Sturing zorgt voor **beperking tussen 0 en 5.600m³** (bij een K-waarde
van 12m/dag)

Gerealiseerd volume opgepompt grondwater in de praktijk: **25.210m³**
(124 d)



IMPACT VAN DE STURING

Werf MZO

Grootschalig nieuwbouwproject met één ondergrondse verdieping - Overmeten maten bouwput: 101m x 19m - Filterbemaling met 2 zuigerpompen – grondwatertafel verlagen met 1,3m - 180 dagen - Doorlatendheid: K van 15m/d (omgevingsvergunning)

Vergund volume op te pompen grondwater: **80.200m³** (210 d)

Analytische berekeningen voor 210 d **niet-gestuurde pompen** (naar - 0,65mTAW): **68.355m³**

Analytische berekeningen voor 210 d met **gestuurde pompen**: (naar - 1,35mTAW): **42,835m³** (tot 37% beperking)

Sturing zorgt voor beperking in oppompen tussen 0 en 25.500m³ (bij een K-waarde van 15m/dag) en **zelfs tot 30.400m³ (180 d)**

Gerealiseerd volume opgepompt grondwater in de praktijk: **117.847m³** (180 d).

IMPACT VAN DE STURING

Werf MZO

Grootschalig nieuwbouwproject met één ondergrondse bouwput: 101m x 19m - Filterbemaling met 2 zuigerpompen met 1,3m - 180 dagen - Doorlatendheid: K van 15m/d (ongereguleerd)

Vergund volume op te pompen grondwater:

Analytische berekeningen voor 210 d met **niet-gecontroleerd** (0,65mTAW): **68.355m³**

Analytische berekeningen voor 210 d met **gecontroleerd** (1,35mTAW): **42,835m³** (tot 37% beperking)

Sturing zorgt voor beperking in oppompen (van een K-waarde van 15m/dag) en **zelfs tot 30.4%**

Gerealiseerd volume opgepompt grondwater (180 d).



Geologisch 3D-model (v3.1) - per formatie



IMPACT VAN DE STURING



Werk BKB

Constructie vetafscheider - Overmeten maten bouwput: 8m x 10m - Filterbemaling met 1 zuigerpomp – grondwatertafel verlagen met 2,9m - 35 dagen - Doorlatendheid: K van 7m/d (omgevingsvergunning)

Vergund volume op te pompen grondwater: **11.000m³** (45 d)

Analytische berekeningen voor 35 d **niet-gestuurde pomp** (naar -1,15mTAW): **8.717m³**

Analytische berekeningen voor 35 d met **gestuurde pomp**: (naar -0,1mTAW): **7.431m³** (tot 15% beperking)

Sturing zorgt voor beperking in oppompen tussen 0 en 1.286m³ (bij een K-waarde van 7m/dag)

Gerealiseerd volume opgepompt grondwater in de praktijk (op basis van gemeten debieten): **6.000m³** (35 d).

IMPACT VAN DE STURING

Werf BKB

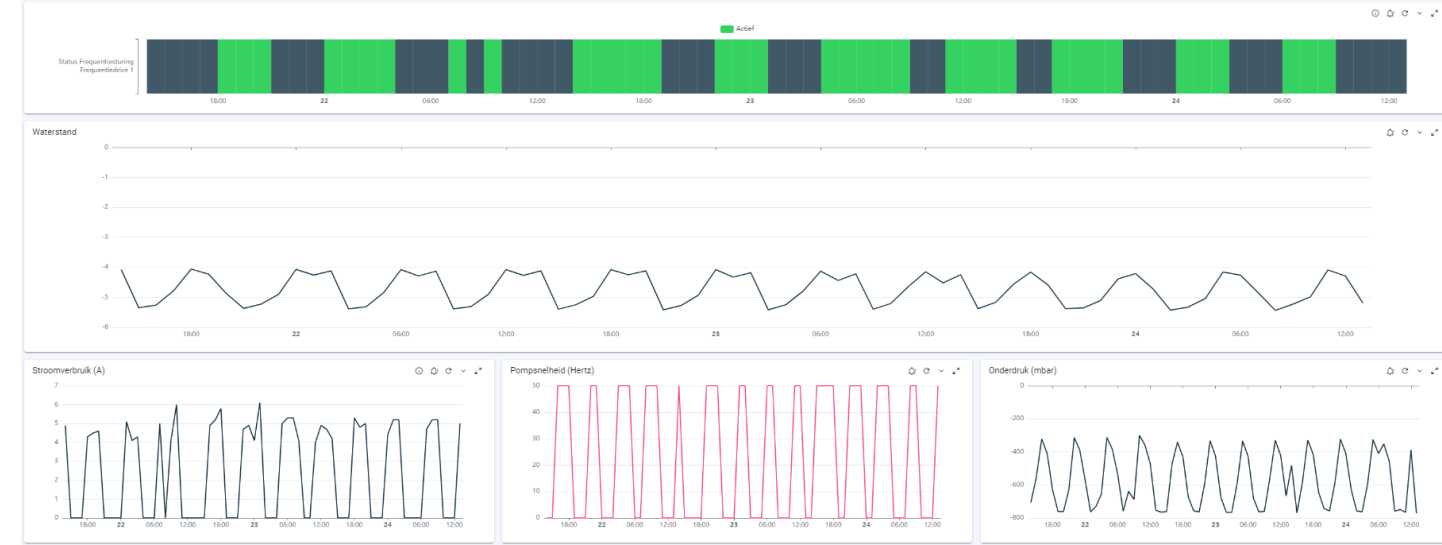
Constructie vetafscheider - Overmeten maten bouwput: 8m x 10m - Filterbemaling met 1 zuigerpomp – grondwatertafel verlagen met 2,9m - 35 dagen - Doorlatendheid: K van 7m/d (omgevingsvergunning)



IMPACT VAN DE STURING

Werf BKB

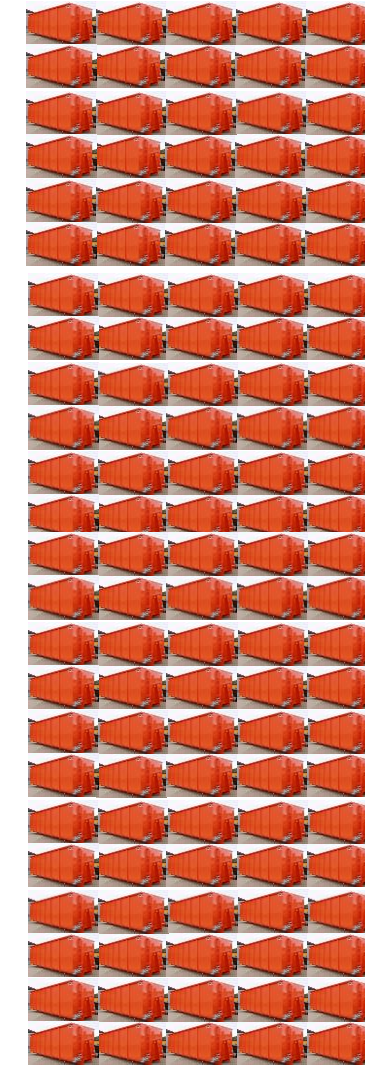
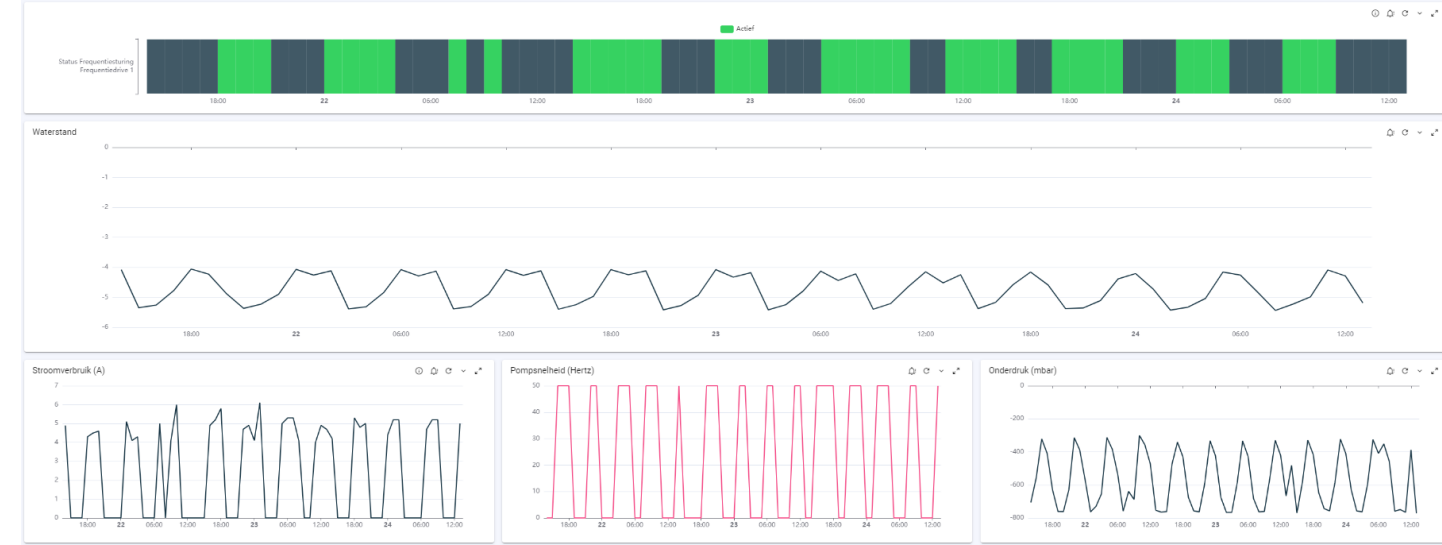
Constructie vetafscheider - Overmeten maten bouwput: 8m x 10m - Filterbemaling met 1 zuigerpomp – grondwaterniveau verlagen met 2,9m - 35 dagen - Doorlatendheid: K van 7m/d (omgevingsvergunning)



IMPACT VAN DE STURING

Werf BKB

Constructie vetafscheider - Overmeten maten bouwput: 8m x 10m - Filterbemaling met 1 zuigerpomp – grondwaterniveau verlagen met 2,9m - 35 dagen - Doorlatendheid: K van 7m/d (omgevingsvergunning)

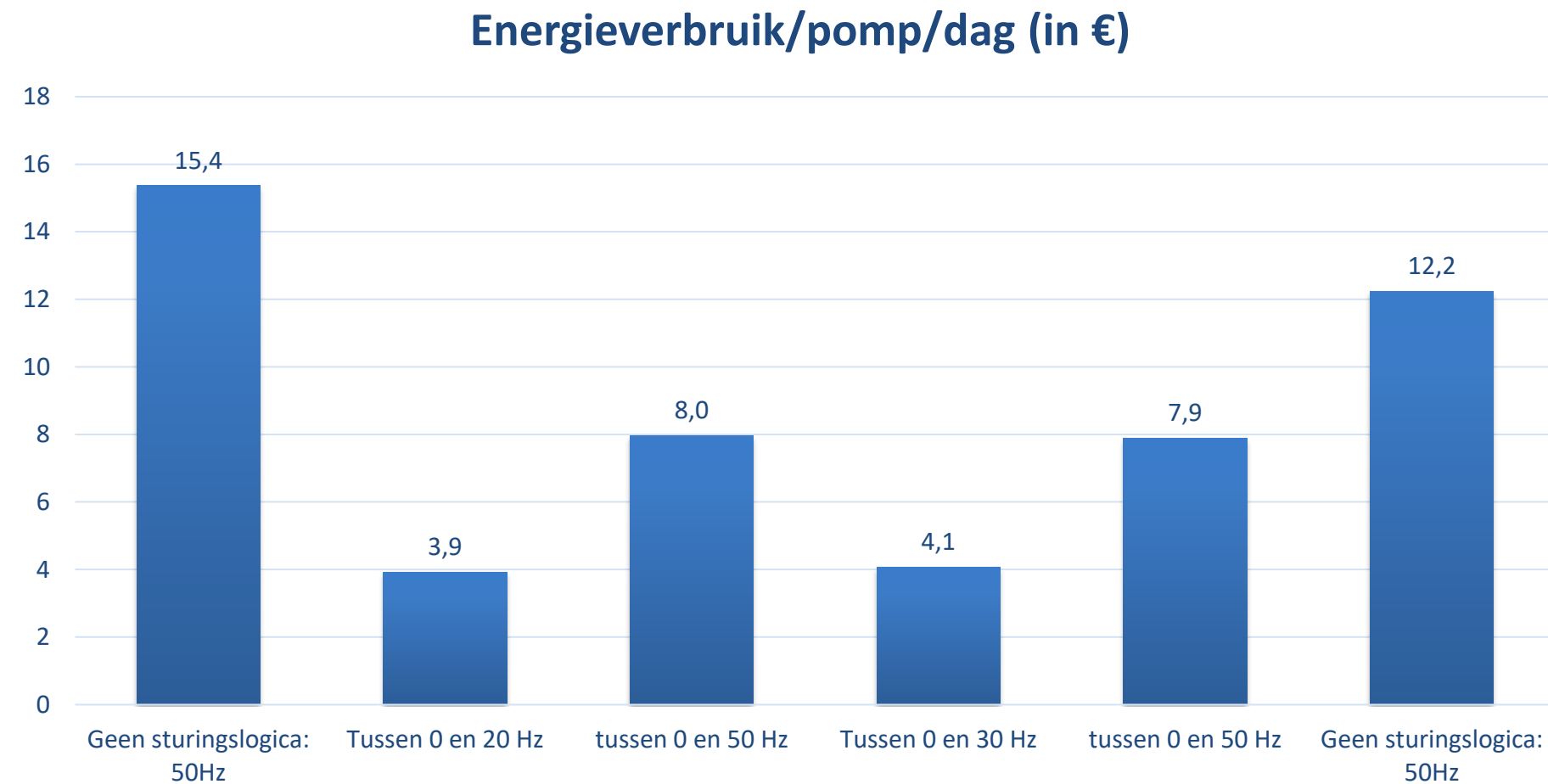


KOSTPRIJS VAN DE STURING

Werf BKB

Constructie vetafscheider - Overmeten maten bouwput: 8m x 10m - Filterbemaling met 1 zuigerpomp – grondwatertafel verlagen met 2,9m - 35 dagen - Doorlatendheid: K van 7m/d (omgevingsvergunning)

Energiebesparing



Beperkt oppompen van grondwater: geen lozingsheffing...

TOT SLOT

- Het **belang** van peilgestuurde bemaling is niet te onderschatten, ook bij kortlopende bemalingen. Grootste impact te verwachten bij hoge grondwatertafel en sterk doorlatende bodem
- Mits goede planning én mandaat: tot **30% minder oppompen** in de praktijk (19 miljoen m³/jaar?)+ **30% energiebesparing** mogelijk.
- **Advies:** voorzie voldoende sensoren om goed te sturen.
- **Kostprijs?** verhalen op bouwheer/exploitant/bemaler?
- Er zijn nog **veel mogelijkheden** op vlak van hardware en software.
- Hydraqua **werkt graag met u samen!**

HYDRAQUA BV

Vragen? Meer info? tom.storme@hydraqua.be