

RAPPORT

Beschrijving Aquasuite® FLOW pilot Venray

Klant: Waterschapsbedrijf Limburg

Referentie: XX-YYYY

Status: 01/Concept

Datum: 1 januari 2017

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Jonkerbosplein 52
6534 AB NIJMEGEN
Water

Trade register number: 56515154

+31 88 348 70 00 **T**
+31 24 323 93 46 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Beschrijving Aquasuite® FLOW pilot Venray

Ondertitel: FLOW pilot Venray
Referentie: XX-YYYY
Status: 01/Concept
Datum: 1 januari 2017
Projectnaam: WBL: Pilot Aquasuite FLOW Venray
Projectnummer: XX-YYYY
Auteur(s): RHDHV

Opgesteld door: Ter info

Gecontroleerd door:

Datum/Initialen:

Goedgekeurd door:

Datum/Initialen:

Classificatie

Projectgerelateerd



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The integrated QHSE management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 and OHSAS 18001:2007.

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Doel van dit document	1
1.2	Leeswijzer	1
1.3	Afkortingen	1
1.4	Begrippen	1
2	Functionele beschrijving ATS Venray	2
2.1	Beschrijving ATS Venray	2
2.2	WANDA Model	2
3	FLOW Configuratie	4
3.1	Overzicht configuratie	4
3.2	WANDA Engine Module	4
4	FLOW Visualisatie	5
4.1	Introductie	5
4.2	Overzichtsscherm WBL	5
4.3	Overzichtsscherm ATS Venray	6
4.4	Schermen onder Trends	7
4.4.1	Trends	7
4.5	Schermen onder Huidig	8
4.5.1	Dagcurves	8
4.6	Schermen onder Dashboards	9
5	Functionaliteit FLOW prestatie indicatoren	10
5.1	Rioolgemaal: Werkpunten	10
5.1.1	Grafische weergave	10
5.2	Rioolgemaal: Regeling	11
5.2.1	Grafische weergave	11
5.3	Rioolgemaal: Afnameverplichting/afpraak	12
5.3.1	Grafische weergave	12
5.4	Rioolgemaal: Specifiek energieverbruik	12
5.4.1	Grafische weergave	13
5.5	Pomp: Werkpunten	14
5.5.1	Grafische weergave	14
5.6	Pomp: Dimensieloze werkpunten	14
5.6.1	Grafische weergave	15
5.6.2	Grafische weergave	16

5.7	Rioolgemaal trending: Pompcyclus duur en schakelingen (geen debiet- en drukmeting)	16
5.7.1	Grafische weergave	16
5.8	Rioolgemaal trending: Schatting debiet (geen debiet- en drukmeting)	17
5.8.1	Grafische weergave	17
5.9	Instellingen dashboards	18

1 Inleiding

1.1 Doel van dit document

Dit document dient ter voorbereiding van de implementatie van Aquasuite® FLOW op het afvalwatertransportsysteem (ATS) Venray van Waterschapsbedrijf Limburg (WBL).

FLOW is een monitoringssysteem, dat prestatie-indicatoren (PI's) visualiseert aan de hand van processignalen zoals debiet, kelderniveau, druk en toerental. De PI's worden gebruikt om de gebruiker informatie te geven over de prestatie van het transportsysteem met behulp van een stoplichtmodel.

FLOW zal worden geïnstalleerd op een virtuele server die het procesnetwerk van ATS Venray kan benaderen. De procesmetingen van ATS Venray ontvangt FLOW vanuit PCS7 en iHistorian.

1.2 Leeswijzer

Dit basisdocument beschrijft de wijze waarop Royal HaskoningDHV de FLOW implementatie voor het ATS Venray beoogt te realiseren. De volgende onderdelen komen daarbij aan de orde:

- Functionele beschrijving ATS Venray;
Dit hoofdstuk beschrijft de eigenschappen en het hydraulische ontwerp van ATS Venray.
- FLOW Configuratie;
Dit hoofdstuk beschrijft de FLOW functionaliteiten die voor ATS Venray worden geconfigureerd.
- FLOW Visualisatie;
Dit hoofdstuk toont de schermen van FLOW, die voor ATS Venray worden ingericht.
- Functionaliteit FLOW PI's;
Dit hoofdstuk gaat dieper in op de werking van FLOW. De PI's op basis van de beschikbare metingen worden uitgelegd.
- IO-lijst;
Deze lijst geeft een overzicht van de signalen die FLOW van de procesautomatisering van ontvangt.

1.3 Afkortingen

In dit document worden de volgende afkortingen gebruikt:

ATS	Afvalwatertransportsysteem
RG	Rioolgemaal
RWZI	Rioolwaterzuiveringsinstallatie
BBS	Beeldscherm Bedieningssysteem
DWA	Droog Weer Aanvoer
RWA	Regen Weer Aanvoer
POC	Pompoevercapaciteit
MMI	Mens Machine Interface
PA	Proces Automatisering
PLC	Programmable Logic Controller
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition

1.4 Begrippen

Enkele begrippen die in dit document zijn genoemd, zijn hieronder beschreven:

Begrip	Omschrijving
lokale besturing	Besturing door PLC's en SCADA pakket

2 Functionele beschrijving ATS Venray

2.1 Beschrijving ATS Venray

De pilot omvat 7 RG's die afvalwater verpompen naar de overstortput (321VPput04201). Vanuit de put loopt het afvalwater d.m.v. het vrijvervalriool naar RWZI Venray. Het ATS bevat ook nog 2 andere RG's (RG Leunen en RG Oostrum) die hun afvalwater lozen op overstortput (321VPPut12101). Deze 2 RG's vallen buiten de scope.

De 7 RG's die binnen de scope vallen zijn onderdeel van een vertakt systeem. Dit houdt in dat de RG's inrikken op een hoofdleiding en dat ze elkaar dus kunnen beïnvloeden.

In Tabel 1 is een overzicht gegeven van enkele kenmerken van de 7 gemalen:

- Setpoint maximaal regeldebiet;
- Afnameverplichting;
- Stortpunt;
- Type van de aanvoer.

Voor meer details wordt verwezen naar het grafisch overzicht ATS Venray dat is opgenomen in bijlage 1.

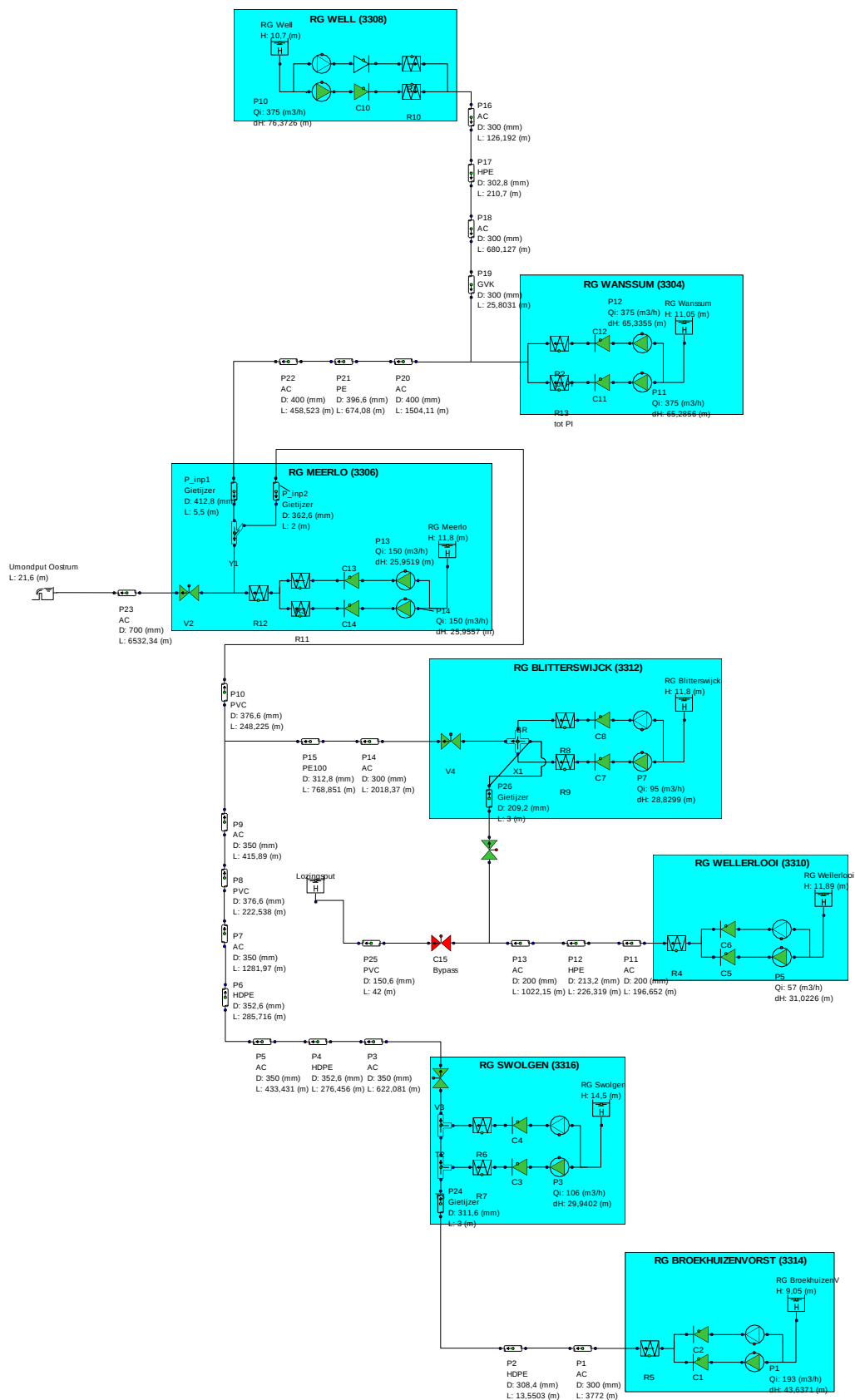
Tabel 1. Overzicht van onderdelen aanvoer

Rioolgemaal	Setpoint maximaal regeldebiet [m³/h]	Afnameverplichting [m³/h]	Stortpunt	Type aanvoer van gemaal
RG Broekhuizenvorst	193	192,7	321VPput04201	Rioolstelsel (gemengd)
RG Swolgen	106	105,7	321VPput04201	Rioolstelsel (gemengd)
RG Wellerlooi	57	57,6	321VPput04201	Rioolstelsel (gemengd)
RG Blitterswijk	95	95,4	321VPput04201	Rioolstelsel (gemengd),
RG Well	207	207,4	321VPput04201	Rioolstelsel (gemengd)
RG Wanssum	372	371,7	321VPput04201	Rioolstelsel (gemengd)
RG Meerlo	214	214,3	321VPput04201	Rioolstelsel (gemengd)

De zeven rioolgemaal zijn uitgerust met debiet-, druk-, niveau- en toerentalmetingen. De rioolgemaal zijn toerengeregeld met een maximum regeldebiet op basis van afvoernormen.

2.2 WANDA Model

Aquasuite FLOW maakt gebruik van de WANDA Engine Module. Daarvoor is een Wanda model nodig van het ATS Venray. Het bestaande Wanda model van WBL is gecontroleerd en aangepast. Het overzicht van het model is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1. Het Wanda basismodel van ATS Venray

3 FLOW Configuratie

3.1 Overzicht configuratie

FLOW is opgebouwd uit modules met verschillende functionaliteiten. Deze worden specifiek voor ATS Venray geconfigureerd. De configuratie van FLOW voor ATS Venray staat in Tabel 2.

Tabel 2. FLOW configuratie voor ATS Venray

Configuratie	Invulling
Aantal rioolgemaal	7
Signalen aanwezig per rioolgemaal	Debiet, druk, kelderniveau en energieverbruik*
Signalen aanwezig per pomp	Toerental, aan/uit en out of service
PI's per rioolgemaal	11
Communicatie interface met lokale besturing	Via OPC koppeling met PCS7 en OLE DB-koppeling met iHistorian

*) Voor ATS Venray wordt gebruik gemaakt van een 15 minuten waarde van het energieverbruik

De configuratie voor ATS Venray is in de volgende paragrafen verder uitgewerkt. Meer informatie over de werking van FLOW en de PI's zijn beschreven in Hoofdstuk 5.

3.2 WANDA Engine Module

Aquasuite FLOW maakt gebruik van de WANDA Engine Module. Aquasuite FLOW combineert real-time metingen uit de procesautomatisering met real-time simulaties van het hydraulisch functioneren van het ATS met behulp van de WANDA Engine Module. Doordat Wanda ontwikkeld is om het hydraulisch functioneren van ingewikkelde transportsystemen hydraulisch te kunnen simuleren, wordt de hoogste betrouwbaarheid van de resultaten van Aquasuite FLOW bereikt.

De benodigde Wanda Engine functionaliteit en Wanda modellen die gebruikt worden door Aquasuite FLOW worden op de server geïnstalleerd.

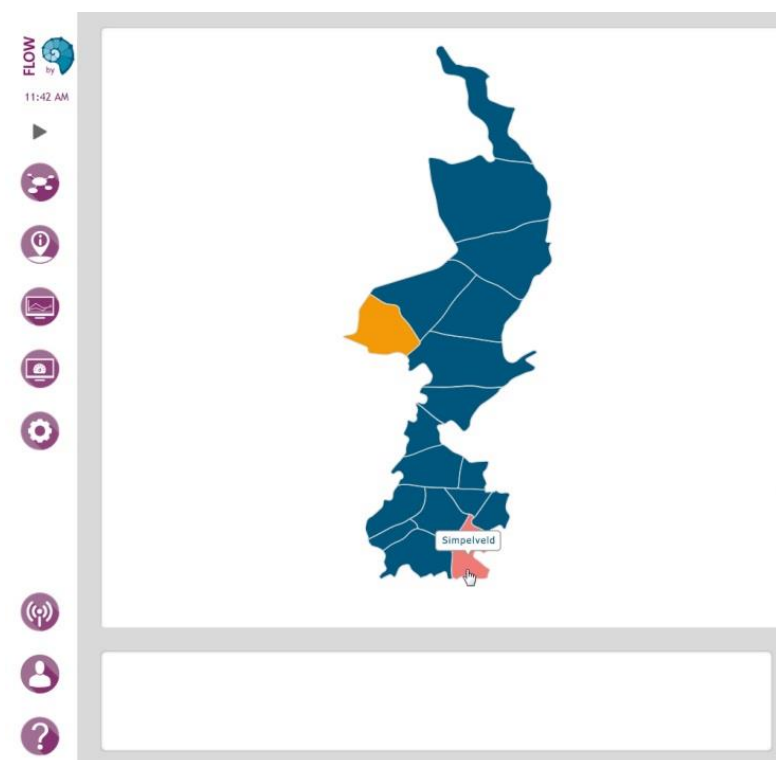
4 FLOW Visualisatie

4.1 Introductie

De visualisatie interface van FLOW is opgebouwd uit webpagina's. Deze webpagina's worden gegenereerd op de FLOW server en zijn via het netwerk te benaderen, afhankelijk van de opbouw van het netwerk en de rechten van gebruikers.

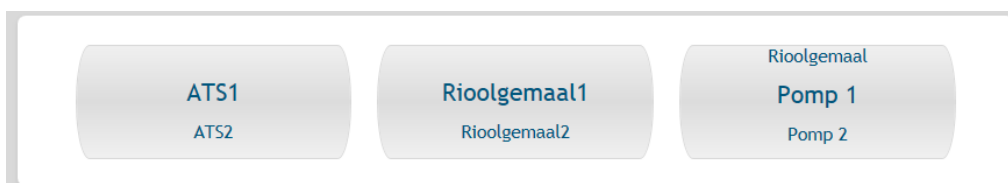
4.2 Overzichtsscherm WBL

Op het hoogste niveau worden de afvalwatertransportsystemen van WBL op een overzichtskaart getoond, zie Figuur 2. Een systeem kleurt rood als het systeem niet voldoet, oranje als er aandachtspunten zijn en blauw als er niets aan de hand is. Er zijn twee lagen beschikbaar: de verplichtingen-laag en onderhouds-laag. Op de verplichtingen-laag wordt getoond of het systeem in staat is om aan de afnameverplichtingen te voldoen.



Figuur 2. Overzichtsscherm FLOW WBL

Alle pagina's zijn bereikbaar via het menu en de scrollknoppen (zie Figuur 3 onderin de pagina). Onderstaande tabel toont een schematische weergave van het menu. De onderdelen in de eerste rij zijn altijd zichtbaar, de overige onderdelen kunnen worden gevisualiseerd door de derde scrollknop te gebruiken. De eerste en tweede scrollknop kunnen gebruikt worden om (in de toekomst) naar de verschillende ATS'en en RG's te navigeren.



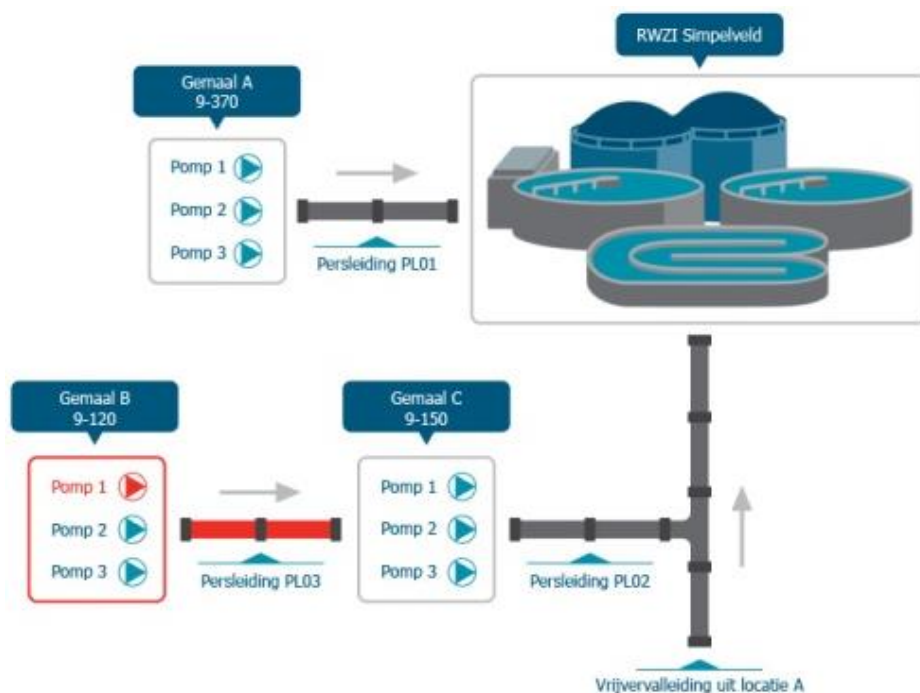
Figuur 3. Scrollknoppen voor het navigeren tussen verschillende ATS'en , RG's en pompen

Tabel 3: FLOW menustructuur

Overzichtsscherm WBL	Trends	Huidig	Dashboards	Instellingen
Overzichtsscherm ATS Venray	RG: Wandruwheid	RG: Dagcurves	RG: Werkpunten	RG: PI Randvoorwaarde instellingen
	RG: Debiet (huidig, schatting etc.)		RG: Regeling	Pomp: PI Randvoorwaarde instellingen
	RG: uur- en dagvolumes		RG: Afname-verplichting	
	Pomp: Pompcyclus duur		RG: Specifieke energie	
	Pomp: schakelingen		Pomp: Werkpunten	
			Pomp: Dimensieloze werkpunten	
			Pomp: Toerental	

4.3 Overzichtsscherm ATS Venray

In Figuur 4 is een overzichtsschema van een ATS getoond.



Figuur 4. Overzichtsscherm FLOW ATS (Voorbeeld)

4.4 Schermen onder Trends

Onder menupunt *Trends* zijn de verschillende trends beschikbaar per RG:

- Actuele debiet;
- Voorspelde DWA debiet;
- Voorspelde maximaal debiet op basis van wanda-simulaties;
- Uurvolumes van het betreffende RG;
- Dagvolumes van het betreffende RG;
- De wandruwheid van de leidingen(en) die horen bij het betreffende RG.

En per pomp van het RG:

- Aantal schakelingen van de pompen;
- Pompcyclus duur.

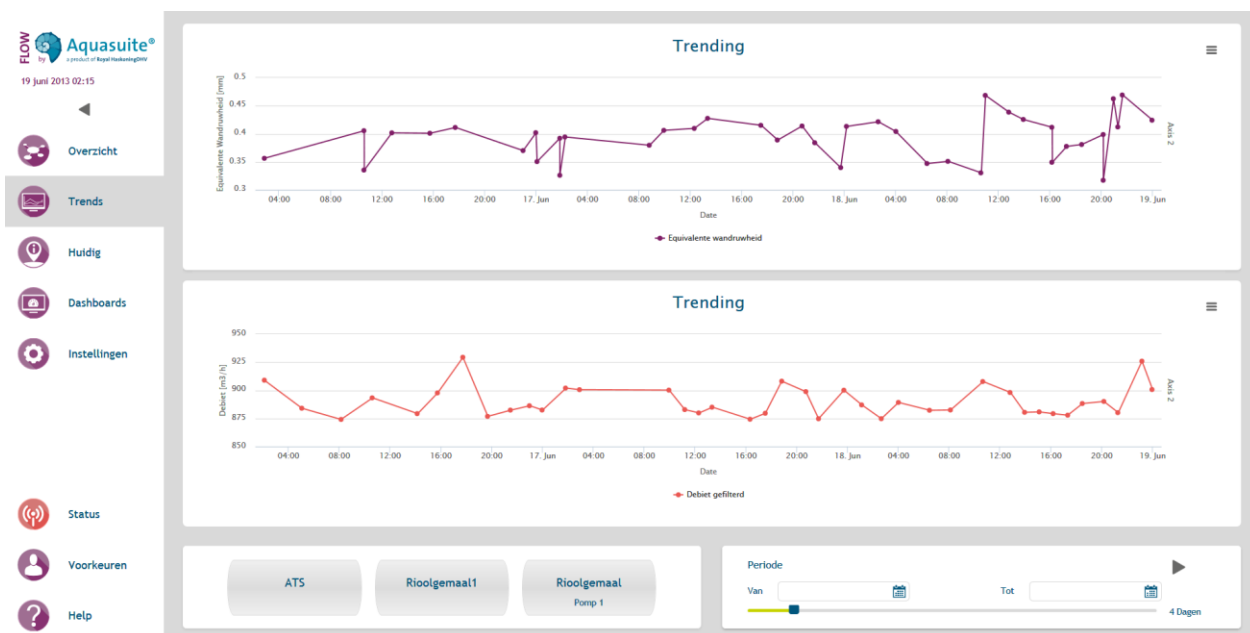
Op de trendpagina staan twee trenddisplays waarin de verschillende trends worden weergegeven. Van een aantal van de trends zijn nog geen voorbeelden beschikbaar. Daarom wordt een voorbeeld gegeven van twee trenddisplays waarin de wandruwheid en het debiet worden weergegeven (Figuur 5).

Onderin zijn drie scrollknoppen weergegeven. Met de 1^e wordt het gewenste ATS geselecteerd en met de 2^e kan het gewenste RG worden geselecteerd. De 3^e knop geeft weer dat het trends betreffende het rioolgemaal of de pompen zijn.

4.4.1 Trends

De verschillende trends (zie Figuur 5) kunnen bekeken worden via:

- Trends, die in de menubalk staan. De tweede knop kan gebruikt worden om naar het gewenste RG te scrollen. De derde knop kunnen de trends voor het rioolgemaal of per pomp geselecteerd worden.



Figuur 5. Voorbeeld trend wandruweheid en debiet

4.5 Schermen onder Huidig

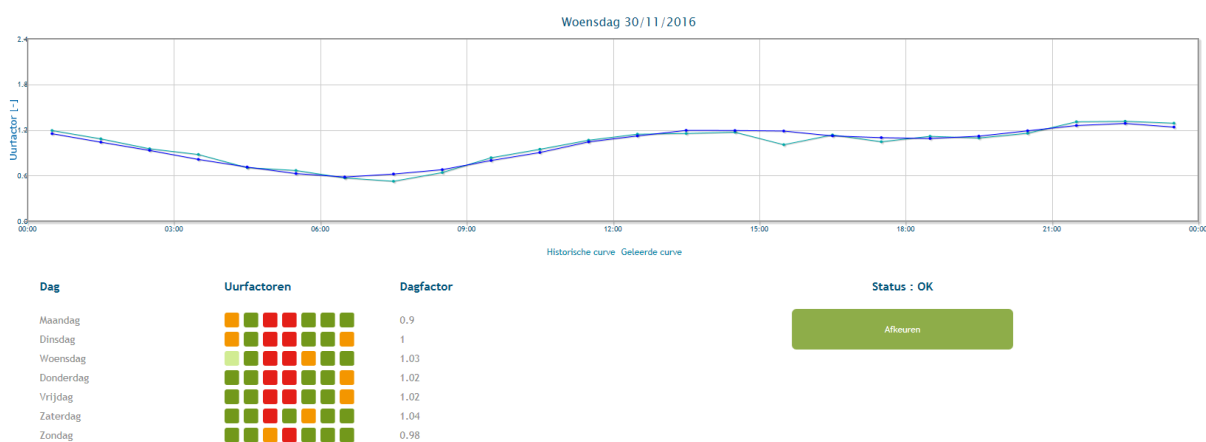
Onder menupunt *Huidig* zijn de dagcurves beschikbaar per RG die worden gebruikt voor de voorspelling van de DWA.

4.5.1 Dagcurves

In de dagcurves wordt per gemaal voor een geselecteerde dag het werkelijke debiet getoond en de voorspellingscurve van de DWA die hoort bij de betreffende dagcategorie.

De geleerde debietcurves en factoren (zie Figuur 6) kunnen bekeken worden via:

- Huidig die in de menubalk staan. En het gewenste RG te selecteren.



Figuur 6. Voorbeeld dagcurves Voorspelmodule

De betreffende dag van het werkelijk gemeten aanvoer wordt boven de grafiek weergegeven. Evenals de status van de gemeten aanvoercurve. De status geeft aan of de gemeten curve wordt meegenomen bij het berekenen van het voorspelde DWA debietpatroon.

Voorspelde DWA debietpatroon

Elke dag van de week (maandag, dinsdag, etc.) heeft een unieke voorspelde debietpatroon. Dit voorspelde debietpatroon is gebaseerd op werkelijk gemeten curven. Indien een gemeten curve is goedgekeurd, wordt de gemeten curve meegenomen in het berekenen van de voorspelde debietpatroon. Maximaal 7 gemeten curven (bijvoorbeeld 7 keer het gemeten debietpatroon van de maandag van 7 opeenvolgende weken) worden gebruikt voor het genereren van het voorspelde debietpatroon. Deze gemeten debietpatronen en de status van de curven vind je onder “uurfactoren”.

Gemeten debietpatronen

Door te klikken op één van de groene, gele, of rode vlakjes wordt één van de gemeten debietpatroon curves geselecteerd en in de grafiek gevisualiseerd.

De kleur van de vlakjes geeft aan welke status elke gemeten curve heeft (de status wordt ook in de blauwe tekst onder de grafiek weergegeven).

De status kan gewijzigd worden door te klikken op het vlakje. Daarna verschijnt nevenstaand dialoog venster met de actuele status.

Uurfactoren

Een uurfactor zoals weergegeven in de grafiek is een indicatie van het gemiddelde debiet per uur. Deze indicatie is gebaseerd op het gemiddelde dagdebiet van de betreffende weekdag.

Dagfactor

De dagfactor is een indicatie van het debiet van die weekdag ten opzichte van het gemiddelde debiet van de hele week. Als de dagfactor groter is dan 1, wordt meer water op de desbetreffende weekdag aangevoerd dan op een weekdag met een dagfactor lager dan 1.

4.6 Schermen onder Dashboards

Onder menupunt *Dashboards* zijn de verschillende dashboards beschikbaar per RG.

Er zijn dashboards per rioolgemaal:

1. Werkpunten rioolgemaal;
2. Regeling rioolgemaal;
3. Afnameverplichting/afpraak rioolgemaal;
4. Specifiek energieverbruik rioolgemaal;

En er zijn dashboards per pomp:

5. Werkpunten pomp;
6. Dimensieloze werkpunten pomp;
7. Toerental pomp.

De verschillende dashboards kunnen bekeken worden via:

- Dashboards, die in de menubalk staan. De tweede knop kan gebruikt worden om naar het gewenste RG te scrollen. De derde knop kunnen de dashboards voor het rioolgemaal of per pomp geselecteerd worden.

De visualisatie van de dashboards met uitleg is weergegeven in Hoofdstuk 5.

5 Functionaliteit FLOW prestatie indicatoren

Dit hoofdstuk beschrijft de verschillende PI's zoals opgenomen in Dashboard, te weten:

1. Werkpunten rioolgemaal;
2. Regeling rioolgemaal;
3. Afnameverplichting/afpraak rioolgemaal;
4. Specifiek energieverbruik rioolgemaal;
5. Werkpunten pomp;
6. Dimensieloze werkpunten pomp;
7. Toerental pomp;

Ook worden er twee trendings toegelicht die ontwikkeld worden voor deze pilot:

8. Pompcyclus duur en schakelingen rioolgemaal;
9. Schatting debiet rioolgemaal.

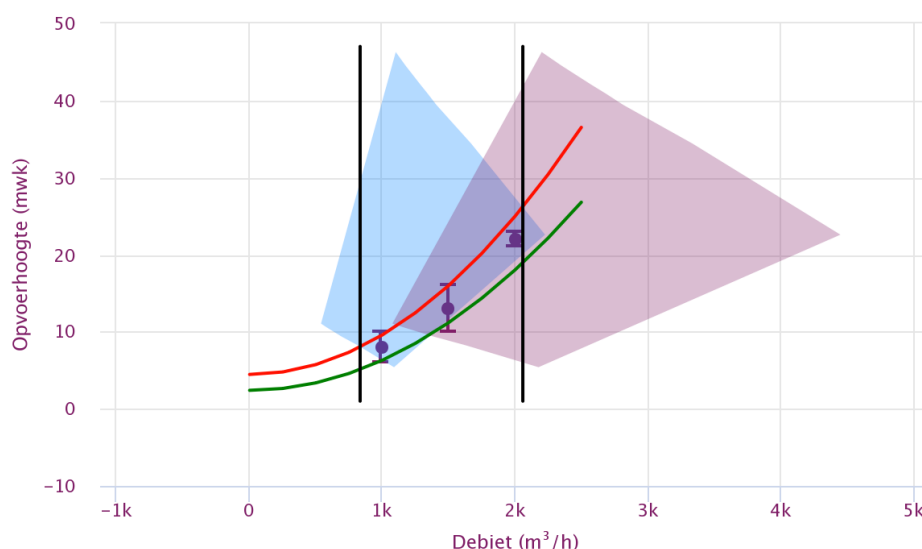
Per PI worden de volgende aspecten toegelicht:

- Grafische weergave PI;
- Mogelijke instellingen tijdens implementatie en bedrijfssituatie.

5.1 Rioolgemaal: Werkpunten

Het dashboard in Figuur 7 toont de gemeten systeemweerstand voor een gemaal over een bepaalde periode. In de display worden de ontwerpcurves voor het systeem en de pompen getoond. Op deze manier worden afwijkingen tussen praktijk en ontwerp getoond.

5.1.1 Grafische weergave



Figuur 7. Dashboard Werkpunten rioolgemaal

Wat toont het dashboard:

- De werkpunten van het gemaal (som van de pompen);
- De gemiddelde opvoerhoogte per debietsbin en de standaard deviatie;
- Komt de weerstand van het systeem overeen met die van het ontwerp?

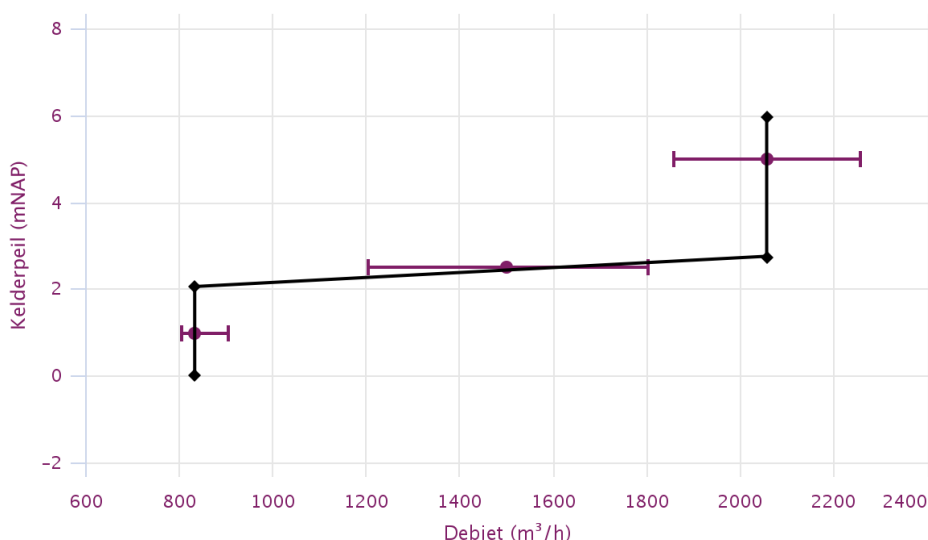
Interpretatie en de praktijk

De paarse punten horen tussen de oranje en de rode systeemkrommen te liggen. Liggen de punten boven de rode systeemkrommen dan is de systeemweerstand hoger dan in het ontwerp aangenomen. Dit kan veroorzaakt worden door vervuiling van de leiding of door gasophoping. De display van de equivalente wandruwheden zullen dan ook hoge waarden tonen.

5.2 Rioolgemaal: Regeling

Het streefdebiet van een gemaal wordt opgelegd door het waterniveau in de ontvangkelder. Het dashboard in Figuur 8 toont het gerealiseerde pompdebiet ten opzichte van het streefdebiet dat de regeling oplegt aan het gemaal. Afwijkingen tussen werkelijk afvoer en afnameverplichting kunnen zo getoond worden.

5.2.1 Grafische weergave



Figuur 8. Dashboard Regeling rioolgemaal

Wat toont het dashboard:

- De kelderpeilrange is onderverdeeld in stukjes ('bins'). Per bin wordt het geleverde debiet getoond;
- Het gemiddelde debiet en de standaard deviatie;
- Afwijking van het werkelijke debiet met het streefdebiet;
- Voldoet dit gemaal op objectniveau (lees: wordt het streefdebiet geleverd?).

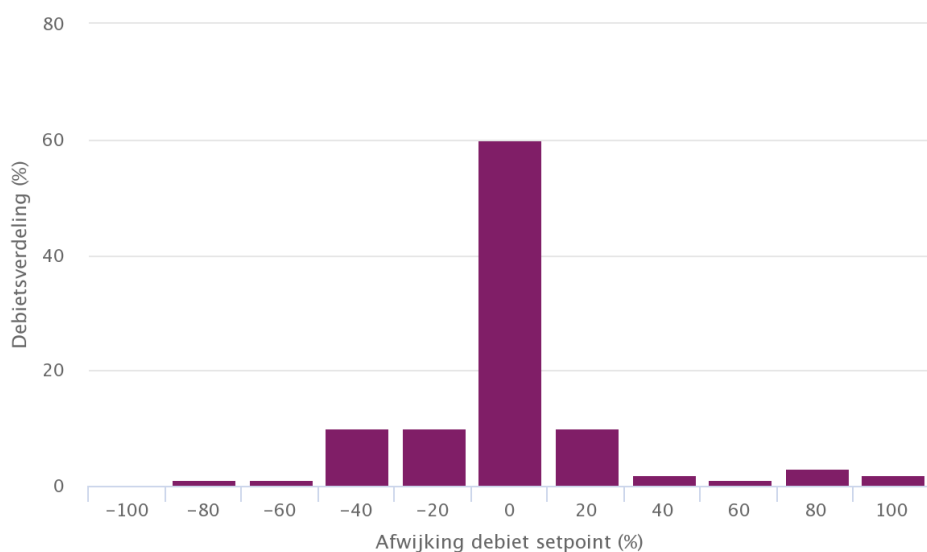
Interpretatie en de praktijk

Deze display toont of het gemaal als object goed presteert. De zwarte lijn toont het streefdebiet dat de regeling oplegt aan het gemaal. De paarse punten geven per kelderpeilbin aan wat de statistiek is van de afwijking met het gemiddelde. Bij maximaal regeldebiet kan bekeken worden hoe vaak het gemaal het ingestelde maximum regeldebiet (setpoint) niet haalt. Vaak is het ingestelde setpoint gelijk aan de afnameverplichting van het RG. Dit wordt weergegeven in de PI in paragraaf 5.3.

5.3 Rioolgemaal: Afnameverplichting/afpraak

Het dashboard in Figuur 9 toont voor kelderpeilen boven het maximum regelpeil, waar het gemaal de afnamecapaciteit moet leveren, de statistiek hoe vaak en hoeveel de werkelijke afvoer afwijkt van de afnameverplichting/afpraak. Hierbij wordt er uitgegaan dat de afnameverplichting gelijk is aan het ingestelde maximum regeldebiet.

5.3.1 Grafische weergave



Figuur 9. Dashboard Afwijking afnameverplichting/afpraak rioolgemaal

Wat toont het dashboard:

- Wat de afwijking is van het verpompte debiet t.o.v. het ingestelde debietsetpoint bij kelderpeilen boven het maximale regelbandpeil.

Interpretatie en de praktijk

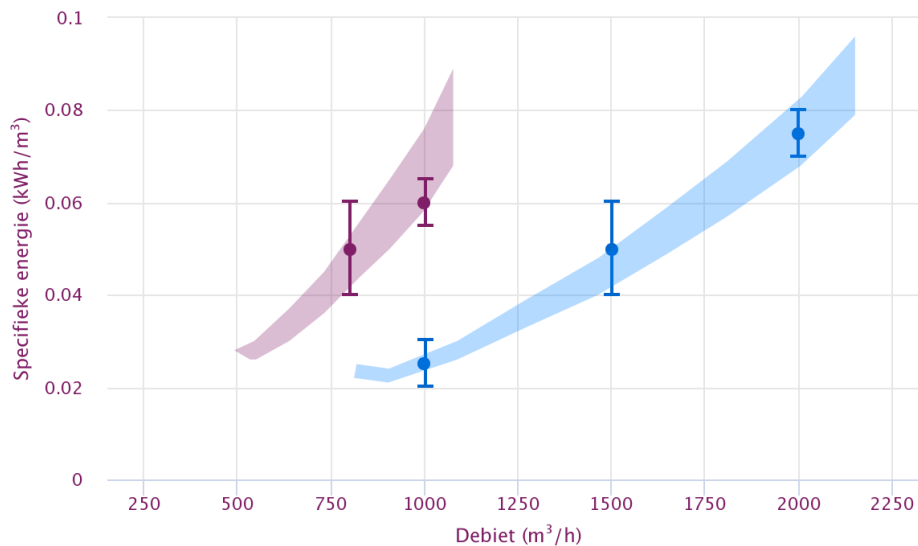
Afwijkingen van het ingestelde debietsetpoint worden getoond. Indien het setpoint gelijk is aan de afnameverplichting geeft het dashboard weer welk percentage van de tijd (dat het peil boven regelbandpeil is) niet aan de afnameverplichting voldaan wordt.

5.4 Rioolgemaal: Specifiek energieverbruik

Het dashboard in Figuur 10 toont het opgenomen specifieke vermogen ten opzichte van de theoretische minimale en maximale waarden.

De gemalen van Venray zijn voorzien van opnemers die het cumulatieve verbruik van 15 minuten registreren. Eén waarde per 15 minuten is te traag om het actueel opgenomen vermogen te koppelen aan het actuele debiet. Daarom wordt het specifieke energieverbruik weergegeven als functie van het gemiddelde debiet over de betreffende 15 minuten.

5.4.1 Grafische weergave



Figuur 10. Dashboard Specifiek energieverbruik

Wat toont het dashboard:

- Specifieke energie per debietbin;
- Afwijking ten opzichte van referentiewaarde voor energie;
- De versturende dynamica van het opstarten en stoppen van de pomp wordt niet getoond.

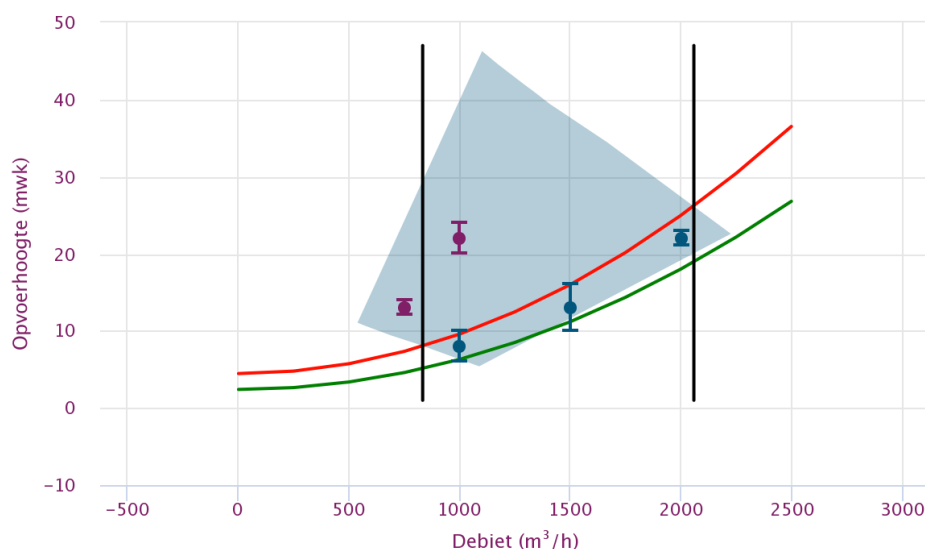
Interpretatie en de praktijk

De specifieke energie (opgenomen vermogen gedeeld door debiet) geeft aan hoeveel energie (kWh) nodig was om een m³ water te verpompen als functie van het debiet.

5.5 Pomp: Werkpunten

Het dashboard in Figuur 11 toont de gemeten werkpunten van het systeem voor de geselecteerde pomp over een bepaalde periode. In de display worden de ontwerpcurves voor het systeem en de pomp getoond. Op deze manier worden de werkpunten voor de geselecteerde pomp voor zowel 1- als 2-pompsbedrijf getoond. Zo wordt getoond of werkpunten buiten het werkgebied (blauwe vlak) van de pomp vallen.

5.5.1 Grafische weergave



Figuur 11. Dashboard Werkpunten pomp

Wat toont het dashboard:

- Werkpunten individuele pomp;
- Liggen werkpunten binnen het werkgebied van de pomp t.o.v. de maximum rendementslijn (mrp).

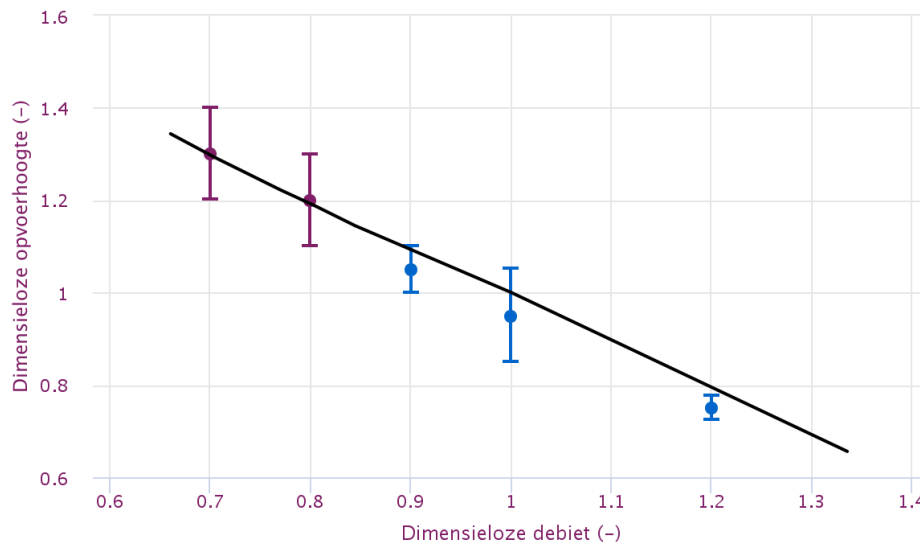
Interpretatie en de praktijk

Deze display toont de werkpunten van 1 van de opgestelde pompen.

5.6 Pomp: Dimensieloze werkpunten

Het dashboard in Figuur 12 toont per pomp de dimensieloze werkpunten van een pomp. De display toont ook de theoretische pompcurve. Hierdoor kunnen eventuele afwijkingen als gevolg van vervuiling of slijtage tussen praktijk en ontwerp getoond worden.

5.6.1 Grafische weergave



Figuur 12. Dashboard Dimensieloze werkkunten pomp

Wat toont het dashboard:

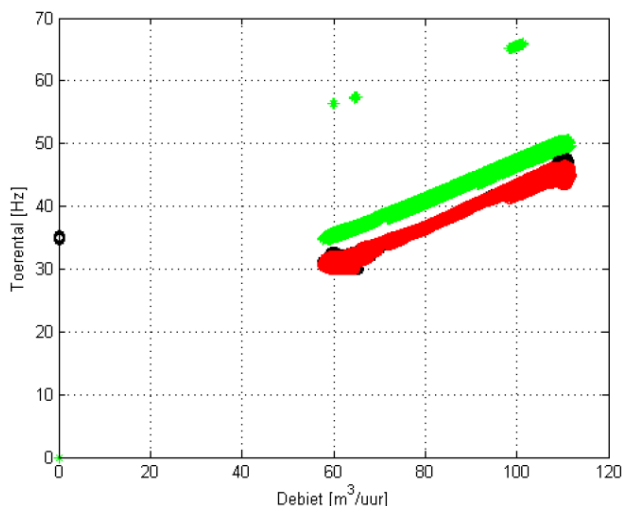
- Het maximum rendementspunt;
- Afwijking van het werkpunt tov de pompcurve;
- Afwijking betekent slijtage, verstopping, ontgassing in waaier;
- Moment van afstellen waaier;
- Moment van vervanging;
- Of werkpunten niet te ver buiten het beste rendementspunt liggen.

Pomp: Toerental (geen drukmeting)

Zonder drukopnemer is niet te bepalen of een gereduceerde capaciteit veroorzaakt wordt door de persleiding (vervuiling) of door de pomp (slijtage). Er kan bij enkelvoudige systemen (geen inprikkende gemalen) wel per debiet bepaald worden of het actuele toerental afwijkt van het theoretische benodigde toerental. Een te hoog toerental duidt op een verslechtering van de prestatie van het totale systeem.

Figuur 13 geeft weer welke informatie wordt weergegeven en toont per debiet of het actuele toerental afwijkt van het theoretische benodigde toerental.

5.6.2 Grafische weergave



Figuur 13. Werkelijk toerental versus theoretisch toerental

Interpretatie en de praktijk

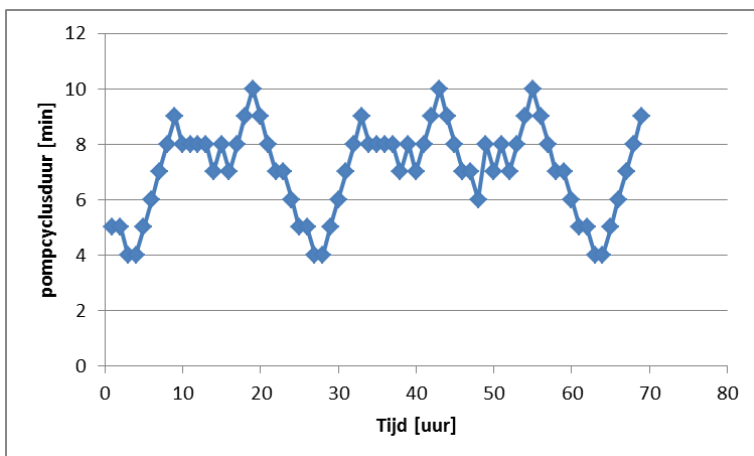
Bij enkelvoudige systemen geeft het dashboard inzicht of het actuele toerental afwijkt of gaat afwijken in een bepaalde periode.

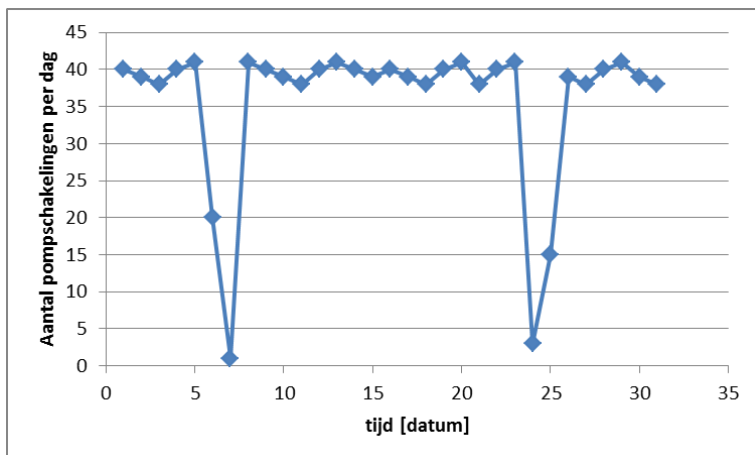
5.7 Rioolgemaal trending: Pompcyclus duur en schakelingen (geen debiet- en drukmeting)

Figuur 14 geeft weer welke informatie wordt weergegeven en toont het aantal keren per dag dat een pomp ingeschakeld wordt en de pompduur.

De PI wordt ontwikkeld voor rioolgemaal zonder debietmeter en drukopnemer en maakt gebruik van het aan/uit signaal van de pompen.

5.7.1 Grafische weergave





Figuur 14. Pompcyclustuur (boven) en aantal schakelingen per dag (onder)

Interpretatie en de praktijk:

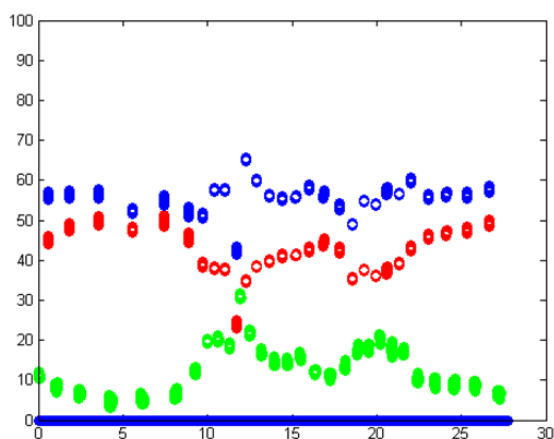
Tijdens DWA zal het aantal pompschakelingen per dag weinig variëren. Afwijkingen in het aantal schakelingen per dag op het patroon kunnen zo herkend worden

5.8 Rioolgemaal trending: Schatting debiet (geen debiet- en drukmeting)

Figuur 15 geeft weer welke informatie wordt weergegeven en toont een schatting van het debiet op basis van de tijdreeks van het kelderpeil.

De PI wordt ontwikkeld voor rioolgemaal zonder debietmeter en drukopnemer en maakt gebruik van een niveaumeting en aan/uit signaal van de pompen.

5.8.1 Grafische weergave



Figuur 15. Schatting van het pompdebiet (blauwe markers)

Interpretatie en de praktijk:

Het debiet wordt berekend op basis van hoe lang het duurt om een schijf water weg te pompen en weer vol te laten lopen vanuit het rioolstelsel. De gecombineerde debieten geven een schatting van het pompdebiet. Het volume tussen twee kelderpeilen is bekend als het oppervlak dan de ontvangkelder bekend is.

5.9 Instellingen dashboards

Instellingen (zie Tabel 4) kunnen door de gebruiker gewijzigd worden in de bedrijfssituatie. De instellingen zijn de randvoorwaarden wanneer een component verkleurd in het Overzichtsscherm WBL en het Overzichtsscherm ATS Venray.

Tabel 4: Overzicht Instellingen PI

PI	Instelling	Eenheid	Betekenis
Per RG: Wandruwheid	Toegestane afwijking van de wandruwheid H	mm	Toetsing van de vervuiling van de persleiding. Betreffende leiding in overzicht wordt oranje gekleurd.
Per RG: Wandruwheid	Toegestane afwijking van de wandruwheid HH	mm	Toetsing van de vervuiling van de persleiding. Betreffende leiding in overzicht wordt rood gekleurd
Per RG: Afnameverplichting rioolgemaal	Toegestane afwijking met het debietsetpoint H	%	Toetsing van het ingestelde debietsetpoint. Betreffende RG in overzicht wordt oranje gekleurd.
Per RG: Afnameverplichting rioolgemaal	Toegestane afwijking met het debietsetpoint HH	%	Toetsing van het ingestelde debietsetpoint. Betreffende RG in overzicht wordt rood gekleurd.
Per pomp: Dimensieloze werkpunten pomp	Toegestane afwijking met de referentiecurve H	%	Toetsing van het functioneren van de individuele pompen. Betreffende pomp in overzicht wordt oranje gekleurd.
Per pomp: Dimensieloze werkpunten pomp	Toegestane afwijking met de referentiecurve HH	%	Toetsing van het functioneren van de individuele pompen. Betreffende pomp in overzicht wordt rood gekleurd.