

# Functionele omschrijving besturing gemaal

Besteknummer: AM-Z-06-12

---

**Versie** : Juli 2012  
**Datum** : 04-07-2012  
**Auteur** : JvL  
**Gecontroleerd** : MvH

## Inhoudsopgave

1.	Werktuigen.....	4
1.1	Pompen. ....	5
1.2	Afsluiters.....	5
1.3	Ontluchtingskleppen. ....	7
1.4	Terugslagkleppen. ....	7
2.	Metingen.....	8
2.1	Analoge meting. ....	8
2.2	Digitale meting. ....	9
2.2.1	Hoogwatervlotter. ....	9
2.2.2	Water op vloer.....	9
2.2.3	Water op vloer debietmeterput. ....	10
3.	Regelingen.....	11
3.1	Gemaal blokkeren. ....	11
3.2	Regelingen voor gemalen met twee of meer pompen met frequentieregelaar.....	11
3.2.1	Debietregeling voor gemalen met twee of meer pompen met frequentieomvormer. ....	11
3.2.2	Niveauregeling voor gemalen met twee of meer pompen met frequentieomvormer. ....	12
3.3	Niveauregeling voor gemalen met twee stuks, twee-toeren pomp. ....	13
3.4	Niveauregeling voor gemalen met twee stuks, één toeren pomp.....	13
3.5	Niveauregeling voor gemalen met drie stuks, één toeren pomp. ....	14
3.6	Regeling voor gemalen met een relaisbesturing.....	14
3.7	Regeling voor overige objecten in het beheersgebied.....	14
4.	Utiliteit.....	15
4.1	Afzuiging. ....	15
4.1.1	Afzuiging natte kelder. ....	15
4.1.2	Afzuiging droge kelder.....	15
4.2	Lenspomp. ....	15
4.3	Hydrofoor. ....	15
4.4	Bronpomp.....	15
5.	Schermindelingen.....	17
5.1	Aa en Maas overzicht scherm. ....	17
5.2	Regio overzicht scherm. ....	18
5.3	Rioolgemaalschermen.....	19

5.3.1	Processcherm. ....	19
5.3.2	Instellingen scherm. ....	20
5.3.3	Utiliteiten scherm. ....	21

## 1. Werktuigen.

In dit hoofdstuk worden de werktuigen apart omschreven om een universele opbouw te garanderen.

Omschrijving van de chart opbouw voor een werktuig

chart veld 1 gebruiken voor digitale en analoge hardware ingangen			chart veld 4 gebruiken voor de typical	
chart veld 2 - gebruiken voor verschaling van analoge signalen - combinatorische schakelingen (vb. droogloop) - functieblok voor profibus (GSD file)			chart veld 5 gebruiken voor verschaling van uitgangssignalen	
chart veld 3 zie chart veld 2			chart veld 6 gebruiken voor digitale en analoge uitgangen	

Een chart is opgebouwd uit zes velden.

In veld 1 (linksboven) worden de digitale en analoge ingangen van het werktuig ingelezen. In dit veld worden ook de eventuele vervolgalarmen geblokkeerd. Voor de ingangen wordt de standaard functie block gebruikt zodat de ingangen, na vrijgave simulatie op het functie block, op een simulatie waarde kunnen worden gezet.

In de velden 2 en 3 (links midden en links onder) worden de eventuele verschalingen van analoge ingangen gemaakt. Hier worden ook de andere combinatorische schakelingen gemaakt (vb. droogloop). In deze velden wordt ook de eventuele profibus interface gebruikt.

In veld 4 (rechtsboven) wordt de toe te passen typical geplaatst.

In veld 5 (rechts midden) worden de eventuele verschalingen van het uitgangssignaal gemaakt.

In veld 6 (rechts onder) worden de digitale en analoge uitgangen aangestuurd. Voor de uitgangen geldt hetzelfde als voor de ingangen, een standaard functie block gebruiken zodat de uitgangen, na vrijgave simulatie op het functie block, op een simulatie waarde kunnen worden gezet.

## 1.1 Pompen.

Het werktuig pomp is een samengesteld werktuig die met behulp van elektrische energie water verplaatst. De pomp kan op de volgende manieren worden geschakeld:

- Met behulp van een frequentieregelaar (voor variabele toerentallen).
- Met behulp van een contactor direct op het net (voor alleen nominaal toerental).
- Met behulp van meerdere contactors of frequentieregelaar voor twee verschillende nominale toerentallen.

Voor het aansturen van pompen wordt één van de motor typicals gebruikt. In de chart van de pomp moeten alle in- en uitgangen gebruikt worden die daarvoor nodig zijn. Voor de alarmen geldt dat als de pomp een motorbeveiligingsalarm krijgt de gevolgstorings onderdrukt moeten worden. Voor de stuurstroom en werkschakelaar geldt hetzelfde. Hieronder een lijst van alarmen de onderdrukkingen:

- motorbeveiliging, onderdrukt FO-storing (indien aanwezig),
- werkschakelaar, alle alarmen en waarschuwingen worden onderdrukt behalve motorbeveiliging en stuurstroombeveiliging.
- stuurstroombeveiliging onderdrukt werkschakelaar met bijbehorende alarmen en waarschuwingen.

Indien een debietmeter aanwezig worden de pompen bewaakt op droogloop. Bij droogloop wordt een pomp afgeschakeld. Starten van de pomp is pas weer mogelijk na een alarm-reset. Bewaking van de droogloop vindt plaats op een minimum debiet. Het minimum debiet van een pomp is afhankelijk van het toerental. Hiervoor een instelbare grenswaarde in [m<sup>3</sup>/h] realiseren met daarbij een instelbare tijdvertraging in [s]. Indien de debietmeter een storing heeft worden de pompen bewaakt op droogloop d.m.v. de stroommeting, als de stroom onder de ingestelde waarde komt wordt de pomp afgeschakeld. De droogloopbeveiligingen worden ingesteld op de gemalen regeling. Voor pompen met alleen een nominaal toerental(len) is een droogloop debiet van het nominale toerental voldoende. Voor pompen met een frequentie regelaar moet een debiet ingesteld worden bij minimaal en maximaal toerental en tussen die twee waarden moet een lijn geïnterpoleerd worden zodat bij elk toerental een droogloopdebiet berekend wordt.

## 1.2 Afsluiters.

Voor de elektrisch aangedreven afsluiters geldt hetzelfde als voor de pompen, er wordt een afsluiter typical gekozen met het bijbehorende icoon en voor de alarmafhandeling zie pomp. Indien het gemaal wordt voorzien van motorbediende afsluiters worden deze in het algemeen opgenomen bij iedere binnenkomende en afgaande vuilwaterleiding. Eventueel kan ook iedere persleiding voorzien worden van een dergelijke afsluiter. Bij automaat bedrijf staan de afsluiters open. Bij de melding 'water op vloer' worden al deze afsluiters gesloten.

De motorbediende schuifafsluiter in de binnenkomende en afgaande leidingen kan door de besturing automatisch getest worden op open en dicht lopen. Tijdens de test wordt bepaald of de afsluiter zonder alarmen, en binnen de bewakingstijd, geheel dicht en open loopt. De test van een individuele afsluiter bestaat uit het dicht sturen van de afsluiter tot de dichtmelding bereikt wordt, en vervolgens weer open sturen totdat de openmelding bereikt wordt.

Voor een volledige test worden alle hierboven genoemde motorbediende afsluiters getest. Deze volledige test kan periodiek uitgevoerd worden, waarbij aan het volgende voldaan dient te worden:

- algehele test kan periodiek uitgevoerd worden, op het instellingen scherm is instelbaar of de test periodiek uitgevoerd is, en de tijdsperiode tussen twee testen.  
In het instellingenscherf is het aantal dagen tussen twee opeenvolgende tests instelbaar, bijvoorbeeld 45 dagen. Het aantal dagen tussen twee testen is kan ingesteld worden:  $1 \leq \text{instel waarde dagen} \leq 365$ .
- een individuele test mag alleen automatisch uitgevoerd worden tussen 9:00 en 15:00.
- een individuele test mag alleen automatisch uitgevoerd worden indien er sprake is van dwa.
- een algehele test mag alleen automatisch gestart worden nadat het uitslag peil in de natte kelder is bereikt, en alle pompen volledig gestopt en uitgelopen zijn.
- wordt het inslagpeil in de natte kelder bereikt tijdens een algehele test, dan wordt de test afgebroken op het moment dat alle afsluiters geopend zijn, en voordat een volgende individuele test gestart wordt. De algehele test wordt voortgezet nadat het uitslag peil weer bereikt is
- een individuele test mag alleen gestart (handmatig of automatisch) worden nadat in de lijn van natte kelder naar afgaande leiding waarin de afsluiter zich bevindt de pomp volledig gestopt en uitgelopen is
- indien één motorbediende afsluiter de test met een fout heeft afgesloten (of afgebroken) wordt de algehele test afgebroken. Afbreken van de algehele test als gevolg van een fout wordt als alarm op het scherm .
- de algehele test kan handmatig vanaf instellingenscherf op elk moment gestart worden, de voorwaarden voor tijdstip, Droog Weer Aanvoer (DWA), stilstaan alle pompen of niveau lager dan uitslagpeil zijn niet van toepassing.
- De algehele test mag alleen uitgevoerd indien er sprake is van dwa, op de volgende wijze wordt door de besturing bepaald of er sprake is van dwa (dan wel Regen Weer Aanvoer, (RWA)), er wordt geen onderscheid gemaakt tussen twee- en drie-pomps gemalen.
- De besturing onderscheidt twee signaleringen: dwa-bedrijf en rwa-bedrijf.
- Binnen de besturing is dwa-bedrijf de voorkeurswaarde en uitgangswaarde: na opstart van de besturing wordt aangenomen dat er sprake is van dwa-bedrijf.
- De keuze voor rwa- of dwa-bedrijf wordt vervolgens bepaald door het debiet in de afgaande leiding:
  - rwa-bedrijf is actief indien het debiet in de afgaande leiding gedurende een bepaalde tijd groter is dan een (maximale) referentie waarde.
  - bij bereiken van uitslagpeil in rwa-bedrijf blijft rwa-bedrijf actief, indien tijdens het afpompen van de natte kelder de grens voor rwa-bedrijf bereikt is.
  - de overgang van rwa-bedrijf naar dwa-bedrijf vindt plaats indien het uitslagpeil bereikt wordt, en gedurende het pompen (vanaf inslagpeil) de grens voor rwa-bedrijf niet overschreden is.
  - Het maximale debiet [m<sup>3</sup>/h] en de maximaal toegestane tijd [sec] die vastleggen of er sprake is van rwa-bedrijf zijn instelbaar op instellingenscherf. Het bedrijf (rwa of dwa) wordt op het instellingenscherf gevisualiseerd.
  - De grenzen voor instellen van de debietgrens zijn:  $0 \text{ m}^3/\text{h} \leq \text{debiet} \leq 500 \text{ m}^3/\text{h}$

- De grenzen voor instellen van de tijd voor bepalen rwa-bedrijf: 0 sec. <= tijd <= 600 sec.

De individuele tests en de algehele test kunnen via dit scherm gestart worden, de voortgang van de individuele tests en de algehele test is op dit scherm aanwezig. De instellingen die betrekking hebben op het testen van de afsluiters zijn eveneens op dit scherm ondergebracht.

Het instellen van de test van de afsluiters gebeurt op het scherm van utiliteiten. Dit is zo gekozen omdat op het instellingenscherm alleen instellingen staan voor het primaire proces, het verpompen van afvalwater.

### **1.3 Ontluchtingskleppen.**

De rioolwater pompen kunnen voorzien zijn van automatische ontluchtingskleppen, aangestuurd door de PLC. In rusttoestand zijn deze kleppen geopend en bevinden zich in een leiding vanaf de perszijde van de pomp (voor een afsluiter) terug naar de ontvangkelder. Bij starten van een pomp blijft de klep een bepaalde tijd geopend (0 – 15 seconden), en sluit dan vervolgens. De klep blijft gedurende de verdere looptijd van de pomp gesloten, en wordt pas een ingestelde tijd na het stoppen (0 – 300 seconden) van de pomp weer geopend. Wordt de pomp binnen deze tweede tijd opnieuw gestart, dan wordt de klep voor de eerste tijd geopend, en wordt de tweede tijd dus niet voltooid.

Uit veiligheidsoogpunt worden deze kleppen bij de melding 'water op vloer in droge kelder' gesloten. In rust zijn de kleppen geopend zodat er een open verbinding bestaat tussen persleiding van een rioolwaterpomp en de ontvangkelder. Door deze kleppen te sluiten kan er geen (riool-)water meer naar of van de ontvangkelder stromen.

### **1.4 Terugslagkleppen.**

Aan de perszijde van de pomp bevindt zich altijd een terugslag klep, zodat er geen water door de pomp vanuit de afgaande leiding terug stroomt in de natte kelder. Dit kunnen zuiver mechanische terugslag kleppen zijn, in dat geval zijn de kleppen niet opgenomen in de besturing van het gemaal.

Als aan de perszijde van de pomp gestuurde terugslag moeten deze open gestuurd worden op moment dat de pomp gestart wordt. Bij het stoppen van de pomp wordt de klep weer gesloten. De open en dicht melding van de terugslagklep wordt voor de bewaking gebruikt. Als de klep niet binnen een bepaalde tijd open is wordt moet de pomp gestopt worden.

## 2. Metingen.

### 2.1 Analoge meting.

Omschrijving van de chart opbouw voor een analoge meting

chart veld 1 gebruiken voor digitale en analoge hardware ingangen			chart veld 4 gebruiken voor de typical	
chart veld 2 - gebruiken voor verscaling van analoge signalen - combinatorische schakelingen (vb. droogloop) - functieblok voor profibus (GSD file)			chart veld 5 gebruiken voor verscaling van uitgangssignalen	
chart veld 3 zie chart veld 2			chart veld 6 gebruiken voor digitale en analoge uitgangen	

De chart is opgebouwd uit zes velden.

In veld 1 (linksboven) worden de digitale en analoge ingangen van het analoge meting ingelezen. In dit veld worden ook de eventuele vervolgalarmen geblokkeerd. Voor de ingangen wordt de standaard functie block gebruikt zodat de ingangen, na vrijgave simulatie op het functie block, op een simulatie waarde kunnen worden gezet.

In de velden 2 en 3 (links midden en links onder) worden de eventuele verscalingen van analoge ingangen gemaakt. Hier worden ook de andere combinatorische schakelingen gemaakt (vb. totaal teller). In deze velden wordt ook de eventuele profibus interface gebruikt.

In veld 4 (rechtsboven) wordt de toe te passen typical geplaatst.

In veld 5 (rechts midden) worden de eventuele verscalingen van het uitgangssignaal gemaakt.

In veld 6 (rechts onder) wordt in principe niet gebruikt omdat bij deze typical niets naar een uitgang stuurt.



## 2.2 Digitale meting.

Omschrijving van de chart opbouw van een digitale meting

chart veld 1 gebruiken voor digitale en analoge hardware ingangen			chart veld 4 gebruiken voor de typical	
chart veld 2 - gebruiken voor verscaling van analoge signalen - combinatorische schakelingen (vb. droogloop) - functieblok voor profibus (GSD file)			chart veld 5 gebruiken voor verscaling van uitgangssignalen	
chart veld 3 zie chart veld 2			chart veld 6 gebruiken voor digitale en analoge uitgangen	

De chart is opgebouwd uit zes velden.

In veld 1 (linksboven) worden de digitale ingangen van het digitale meting ingelezen. In dit veld worden ook de eventuele vervolgalarmen geblokkeerd. Voor de ingangen wordt de standaard functie block gebruikt zodat de ingangen, na vrijgave simulatie op het functie block, op een simulatie waarde kunnen worden gezet.

In de velden 2 en 3 (links midden en links onder) worden de combinatorische schakelingen gemaakt (vb. totaal teller). In deze velden wordt ook de eventuele profibus interface gebruikt.

In veld 4 (rechtsboven) wordt de toe te passen typical geplaatst.

In veld 5 (rechts midden) wordt in principe niet gebruikt omdat deze typical geen verscalingen gebruikt.

In veld 6 (rechts onder) wordt in principe niet gebruikt omdat deze typical niets naar een uitgang stuurt.

### 2.2.1 Hoogwatervlotter.

De hoogwatervlotter bevindt zich in de natte kelder. Voor de “hoogwatervlotter” wordt een digitale meting typical gekozen met het bijbehorende icoon. Het alarm “hoogwatervlotter” is een zelf herstellend alarm. Deze “hoogwatervlotter” wordt verder gebruikt in de gemalenregeling.

### 2.2.2 Water op vloer.

De vlotter “water op vloer” bevindt zich in de droge kelder, vlak boven het vloeroppervlak. Voor de vlotter “water op vloer” wordt een digitale meting typical gekozen met het bijbehorende icoon. De vlotter “water op vloer” in de droge kelder heeft een beveiligende functie. Bij het aanspreken van de vlotter “water op vloer” worden een aantal acties softwarematig uitgevoerd.

- pompen stoppen.
- afsluiters sluiten.
- lenspomp inschakelen.
- alarm melding: “water op vloer”

De bovenstaande acties zijn allen vergrendelingen en dit alarm is niet zelf herstellend. Zolang het alarm “water op vloer” actief en/of nog niet hersteld is, zijn de vergrendelingen (pompen gestopt, afsluiters dicht, lenspomp aan) van kracht.

### 2.2.3 Water op vloer debietmeterput.

Voor de “water op vloer debietmeterput” wordt een digitale meting typical gekozen met het bijbehorende icoon. Het alarm “water op vloer debietmeterput” is een zelf herstellend alarm. Deze “water op vloer debietmeterput” wordt alleen voor visualisatie gebruikt.

### 3. Regelingen.

In de gemalenregeling worden de combinatie alarmen gemaakt die het gemaal uitschakelen. Deze alarmen zijn:

- Hoogwatervlotter en twee pompen op storing,
- Twee pompen niet paraat,
- Hoogwatervlotter en een laag debiet,
- Geen voedingsspanning aanwezig,
- Water op vloer (indien aanwezig),
- Niveaumeting op storing.

#### 3.1 Gemaal blokkeren.

Gemalen kunnen van uit het gemalen beheersysteem (GBS) worden geblokkeerd. De afschakelvolgorde is per verzorgingsgebied van een RWZI apart bij gevoegd. De gemalen kunnen ook op het gemalenschermblokkeerd worden. Als het gemaal geblokkeerd is vanaf het GBS dan kan het op het gemaal overbrugd worden met de knop deblokkeren in het scherm van het betreffende gemaal. De tekst en functie van de knop “blokkeren” wordt op het moment dat het gemaal geblokkeerd is “deblokkeren”.

Op het overzichtsschermblok van het verzorgingsgebied moeten de volgende knoppen gevisualiseerd worden:

- Blokkeren per streng. Een keten van samenhangende gemalen volgens de opgegeven afschakeltabel met één knop de gehele keten blokkeren.
- Blokkeren alle gemalen. Alle gemalen blokkeren die op de betreffende rioolwaterzuivering (RWZI) pompen.
- Deblokkeren van alle gemalen. Alle gemalen deblokkeren die op de betreffende rioolwaterzuivering (RWZI) pompen.

#### 3.2 Regelingen voor gemalen met twee of meer pompen met frequentieregelaar.

De regeling voor gemalen met een frequentie regelaar kent twee regelingen nl de debietregeling en een niveauregeling. Als er geen storingen op het gemaal aanwezig zijn wordt de debietmeting gekozen. Als er een storing optreedt van de debietmeting wordt automatisch overgeschakeld naar de niveaumeting.

##### 3.2.1 Debietregeling voor gemalen met twee of meer pompen met frequentieomvormer.

Het doel van de gemaalregeling is om de kelder tot op gewenst niveau zo economisch mogelijk af te pompen. Hierbij wordt rekening gehouden met het rendement van de pompen. Het principe van de regeling is een master-slave-regeling, waarbij de master- en slaveregelaar beide een PID-regelaar zijn.

Het actuele kelder niveau wordt continu gemeten en de meetwaarde wordt gebruikt om de gemaal regeling te activeren (inslagpeil), en uit te schakelen (uitslagpeil). Indien het kelderniveau stijgt boven

het inslagpeil wordt de regeling geactiveerd (pomp mag gaan draaien). Afpompen van de kelder wordt vanaf het inslagpeil gestart en vervolgens pas gestopt als het kelderniveau onder het uitslagpeil is gezakt. Voor de relatie tussen de niveaus geldt: streefpeil > inslagpeil > uitslagpeil. De niveaus vormen nu samen een hysteresis zodat onnodig vaak in en/of uitschakelen van de regeling (en daardoor van de pompen) voorkomen wordt. De niveau instellingen zijn per gemaal verschillend. De peilen dienen overgenomen te worden van de huidige regeling.

Het inslagpeil en het uitslagpeil worden voor de gehele regeling gedefinieerd en beide waarden kunnen afgelezen en ingesteld worden. Er dient voor gezorgd te worden dat de voorwaarde streefpeil > inslagpeil > uitslagpeil gehandhaafd blijft.

De masterregeling van de gemaal regeling is een PID-regeling, uitgaande van het actuele niveau in de ontvangkelder wordt als uitgangssignaal van de PID-regelaar een gewenst debiet bepaald. Dit gewenste debiet is het setpoint voor de slave-regelaar, de PID regelaar zoals deze hieronder besproken wordt.

Het uitgangssignaal van de slaverregelaar wordt begrensd op een minimale (min.) en maximale (max.) toerental van de pomp met een begrenzer (limiter). De minimale en maximale waarde van het toerental worden per gemaal bepaald en wel zodanig dat het maximum niet hoger gekozen wordt dan de werkelijke hoeveelheid die verpompt kan worden met 2 pompen in bedrijf (uitgaande van een 3-pomps gemaal).

Een tweede pomp wordt gestart indien de uitgang van de slaverregelaar (of niveauregelaar) gedurende een instelbare tijd een instelbare waarde van het toerental overschrijdt. De tweede pomp wordt bijgeschakeld. Beide pompen krijgen nu hetzelfde setpoint vanuit de regeling. Bij het onderschrijden van een minimum uitgangssignaal van de slaverregelaar (of niveauregelaar) voor twee pomps bedrijf wordt er een pomp tijd na een instelbare tijd afgeschakeld. De andere pomp blijft in bedrijf tot het uitschakelpeil bereikt wordt.

Pompen inschakelen op basis van draaiuren, de pomp met de minste draaiuren wordt als eerste gestart.

De droogloop in deze regeling wordt ingesteld voor twee verschillende toerentallen en wordt tussen de punten d.m.v. interpolatie berekend. Hiermee wordt voorkomen dat een pomp bij een hoog toerental ver onder zijn werk punt komt.

### **3.2.2 Niveauregeling voor gemalen met twee of meer pompen met frequentieomvormer.**

Als er een storing is op de debietmeting kan deze regeling niet meer gebruikt worden. Dan wordt er overgeschakeld op de niveauregeling. Dit is een P-regelaar die het kelderniveau omzet naar een toerental voor de pompen. De instellingen worden gedaan in het instellingscherm. voor het bij schakelen van een tweede pomp gelden dezelfde voorwaarde als bij de debietregeling.

### 3.3 Niveauregeling voor gemalen met twee stuks, twee-toeren pomp.

Het actuele kelder niveau wordt continu gemeten en de meetwaarde wordt gebruikt om de gemaal regeling te activeren (laag inslagpeil), en uit te schakelen (uitslagpeil). Indien het kelderniveau stijgt boven het laag-inslagpeil wordt de regeling geactiveerd (één pomp mag op laag toerental gaan draaien). Indien het kelderniveau stijgt boven het hoog-inslagpeil wordt de draaiende pomp doorgeschakeld naar hoog toeren. Het leeg pompen van de kelder wordt vanaf het laag-inslagpeil gestart en vervolgens pas gestopt als het kelderniveau onder het uitslagpeil is gezakt. Als een pomp draait met hoog toeren wordt deze ook pas gestopt als het kelderniveau onder het uitslagpeil is gezakt. Voor de relatie tussen de niveaus geldt:  $\text{hoog-inslagpeil} > \text{laag-inslagpeil} > \text{uitslagpeil}$ . De drie niveaus vormen nu samen een hysteresis zodat onnodig vaak in en/of uitschakelen van de regeling (en daardoor van de pompen) voorkomen wordt. De niveau instellingen zijn per gemaal verschillend. De peilen dienen zodanig gekozen te worden dat geldt het aantal schakelingen geminimaliseerd wordt, of te wel maximale berging.

Het inslagpeilen en het uitslagpeil worden voor de gehele regeling gedefinieerd en de waarden kunnen afgelezen en ingesteld worden. Er dient voor gezorgd te worden dat de voorwaarde  $\text{hoog-inslagpeil} > \text{laag-inslagpeil} > \text{uitslagpeil}$  gehandhaafd blijft.

### 3.4 Niveauregeling voor gemalen met twee stuks, één toeren pomp.

Het actuele kelder niveau wordt continu gemeten en de meetwaarde wordt gebruikt om de gemaal regeling te activeren (inslagpeil), en uit te schakelen (uitslagpeil). Indien het kelderniveau stijgt boven het inslagpeil wordt de regeling geactiveerd (pompen mogen gaan draaien). Afpompen van de kelder wordt vanaf het inslagpeil gestart en vervolgens pas gestopt als het kelderniveau onder het uitslagpeil is gezakt. Voor de relatie tussen beide niveaus geldt:  $\text{inslagpeil} > \text{uitslagpeil}$ . De twee niveaus vormen nu samen een hysteresis zodat onnodig vaak in en/of uitschakelen van de regeling (en daardoor van de pompen) voorkomen wordt. Beide niveau instellingen zijn per gemaal verschillend. De peilen dienen zodanig gekozen te worden dat geldt het aantal schakelingen geminimaliseerd wordt, of te wel maximale berging. De peilen dienen overgenomen te worden van de huidige regeling.

Het inslagpeil en het uitslagpeil worden voor de gehele regeling gedefinieerd en beide waarden kunnen afgelezen en ingesteld worden. Er dient voor gezorgd te worden dat de voorwaarde  $\text{inslagpeil} > \text{uitslagpeil}$  gehandhaafd blijft.

### **3.5 Niveauregeling voor gemalen met drie stuks, één toeren pomp.**

Het actuele kelder niveau wordt continu gemeten en de meetwaarde wordt gebruikt om de gemaal regeling te activeren (laag inslagpeil), en uit te schakelen (uitslagpeil). Indien het kelderniveau stijgt boven het laag-inslagpeil wordt de regeling geactiveerd (één pomp gaan draaien). Indien het kelderniveau stijgt boven het hoog-inslagpeil wordt de regeling geactiveerd (tweede pomp gaat draaien). Afpompen van de kelder wordt vanaf het laag-inslagpeil gestart en vervolgens pas gestopt als het kelderniveau onder het uitslagpeil is gezakt. Als twee pompen draaien worden beide pas gestopt als het kelderniveau onder het uitslagpeil is gezakt. Voor de relatie tussen de niveaus geldt:  $\text{hoog-inslagpeil} > \text{laag-inslagpeil} > \text{uitslagpeil}$ . De drie niveaus vormen nu samen een hysteresis zodat onnodig vaak in en/of uitschakelen van de regeling (en daardoor van de pompen) voorkomen wordt. De niveau instellingen zijn per gemaal verschillend. De peilen dienen zodanig gekozen te worden dat geldt het aantal schakelingen geminimaliseerd wordt, of te wel maximale berging. Eveneens dient voorkomen te worden dat er gebufferd wordt in het aanvoerende rioolstelsel.

Het inslagpeilen en het uitslagpeil worden voor de gehele regeling gedefinieerd en de waarden kunnen afgelezen en ingesteld worden. Er dient voor gezorgd te worden dat de voorwaarde  $\text{hoog-inslagpeil} > \text{laag-inslagpeil} > \text{uitslagpeil}$  gehandhaafd blijft.

### **3.6 Regeling voor gemalen met een relaisbesturing.**

De huidige regeling wordt door middel van de “hardware” bestuurt. Het gemalen beheer systeem moet bij deze gemalen een “kijkdoos” zijn. De status van de werktuigen (pompen en metingen) moeten ingelezen worden. Het gemaal moet kunnen worden gereset bij storingen die dit vanuit de hardware toelaten en het gemaal moet kunnen worden geblokkeerd vanuit het gemalen beheer systeem. Looptijden, tellers van debiet en energie, huidige waarden en statussen van werktuigen moeten worden ingelezen en zichtbaar zijn op het gemalen beheer systeem. Instellingen voor inslagpeil e.d. kunnen niet op gemalen beheer systeem gedaan worden.

### **3.7 Regeling voor overige objecten in het beheersgebied.**

In het beheergebied zijn nog objecten waar geen besturing aanwezig is. Te denken valt aan locaties waar een druktoeren gebouwd is, of een overname kelder waar het niveau gemeten wordt. Op deze locaties is, net zoals bij de relais gestuurde gemalen, een “kijkdoos” functionaliteit voldoende. Op het gemalen beheer systeem moeten de statussen van de aanwezige werktuigen en/of metingen getoond worden.

## **4. Utiliteit.**

### **4.1 Afzuiging.**

#### **4.1.1 Afzuiging natte kelder.**

Voor de ventilator wordt de typical motor gebruikt met bijbehorende icoon.

In veel gevallen is alleen een natuurlijke ventilatie van de natte kelder aanwezig, indien deze van (geforceerde) ventilatie is voorzien dan dient deze gevisualiseerd en bedienbaar te zijn als hier beschreven.

De ventilator/motor voor de afzuiging wordt altijd aangestuurd, uitgezonderd bij aanspreken van de hoogwatervlotter in de natte kelder. Bij aanspreken van de vlotter wordt de motor via de software uitgeschakeld.

#### **4.1.2 Afzuiging droge kelder.**

Voor de ventilator wordt de typical motor gebruikt met bijbehorende icoon.

Een buisventilator in de pompen kelder heeft een tweeledige functie: de ventilator dient er altijd voor verversing van lucht in de kelder te zorgen om ophoping van gassen (zwaarder dan lucht) te voorkomen, en om de vochtigheidsgraad in de kelder te beheersen.

### **4.2 Lenspomp.**

Deze schakeling is opgebouwd uit drie typicals, te weten:

- Voor de lenspomp wordt de typical motor gebruikt met bijbehorende icoon.
- Voor de staafelektrode wordt de typical digitale meting gebruikt.
- Voor de vlotterbal “water op vloer” wordt de typical digitale meting gebruikt.

Gemalen voorzien van een lenspomp wordt met behulp van een staafelektrode via de PLC in- en uitgeschakeld. Tevens is in de droge kelder een vlotterbal “water op vloer” gemonteerd, deze spreekt bij een hoger niveau aan dan de staafelektrode. Bij het aanspreken van deze vlotterbal wordt de lenspomp ingeschakeld. Normaal zal de lenspomp al actief zijn, aangezien de staafelektrode eerder dient in te komen dan de vlotterbal “water op vloer”.

### **4.3 Hydrofoor.**

Voor de hydrofoor kan de typical package unit gebruikt worden. Hierop kunnen de aansturing en alarmen gedefinieerd worden. De hydrofoor heeft een eigen besturing.

### **4.4 Bronpomp.**

Voor de bronpomp wordt de typical motor gebruikt met bijbehorende icoon.

Een bronpomp is een pomp welke grondwater oppompt wat gebruikt wordt voor spoelwerkzaamheden. De bronpomp is voorzien van een aardlekschakelaar, met een digitale signalering naar de PLC. Aanspreken van de beveiliging is een vergrendeling voor de pomp en wordt als alarm van de bronpomp op het scherm gepresenteerd. De bronpomp wordt op de typical bediend en de pomp wordt uitgeschakeld als de monteur afwezig is.

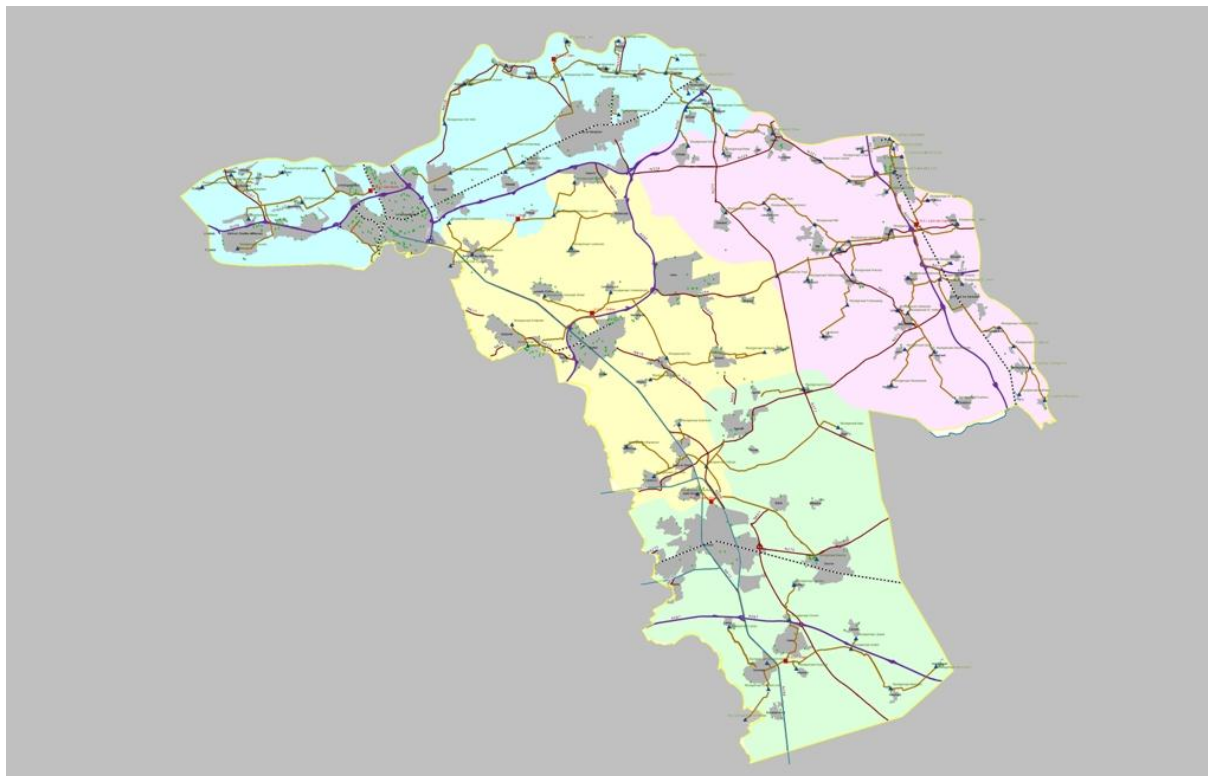




## 5. Schermindelingen.

### 5.1 Aa en Maas overzicht scherm.

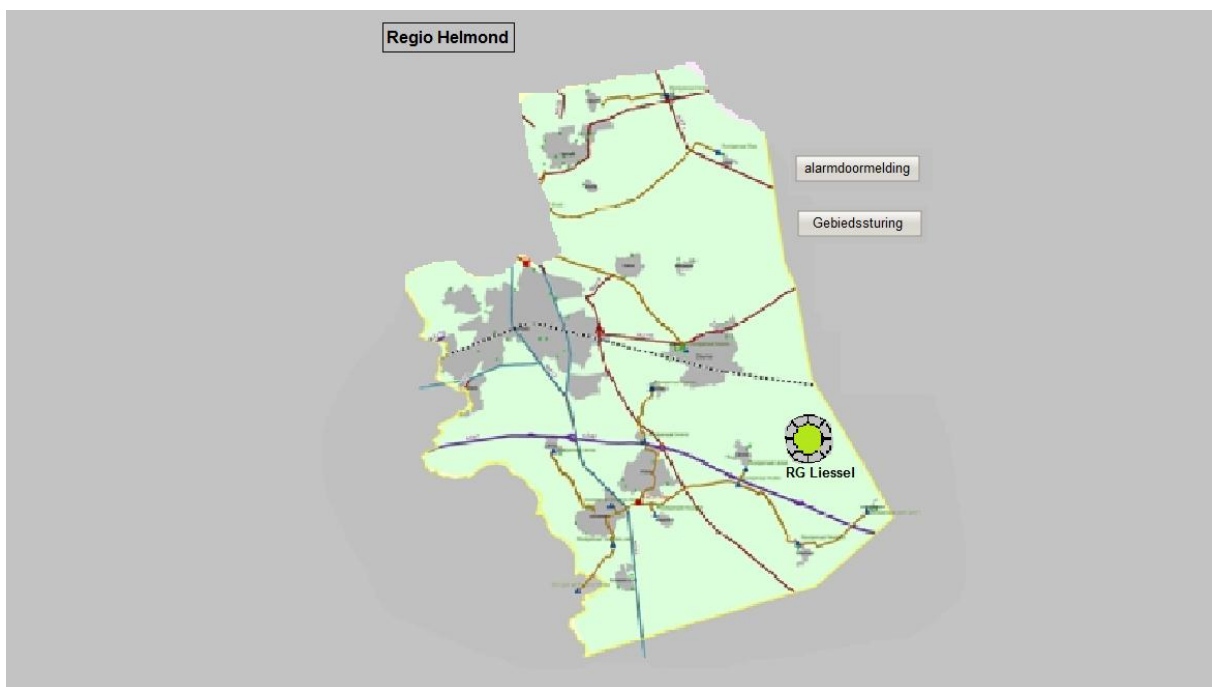
In het overzicht scherm is in de regio's van Waterschap Aa en Maas onderverdeeld. De RWZI's van het Waterschap Aa en Maas zichtbaar. Door op één van de regio's te klikken opent het regioscherm.



## 5.2 Regio overzicht scherm.

Op het regioscherm zijn de RWZI('s) van de regio zichtbaar met de bijbehorende rioolgemaal. Op het overzicht zijn de rioolgemaal typicals zichtbaar met de status van het rioolgemaal. Ook is te zien of op het gemaal werktuigen op hand staan of op metingen een vervangende waarde is ingesteld. Door op de typical van het rioolgemaal te klikken opent het processcherm van het desbetreffende rioolgemaal.

In dit scherm de keuze gemaakt worden wie het alarm uit dit gebied krijgt. Met behulp van de knop alarmdoormelding kom je in het AlarmControlCenter waar de keuze gemaakt kan worden. Met de knop Gebiedssturing wordt een instellingenscherm geopend met daarin een tabel met de afschakelvolgorde voor het getoonde gebied.

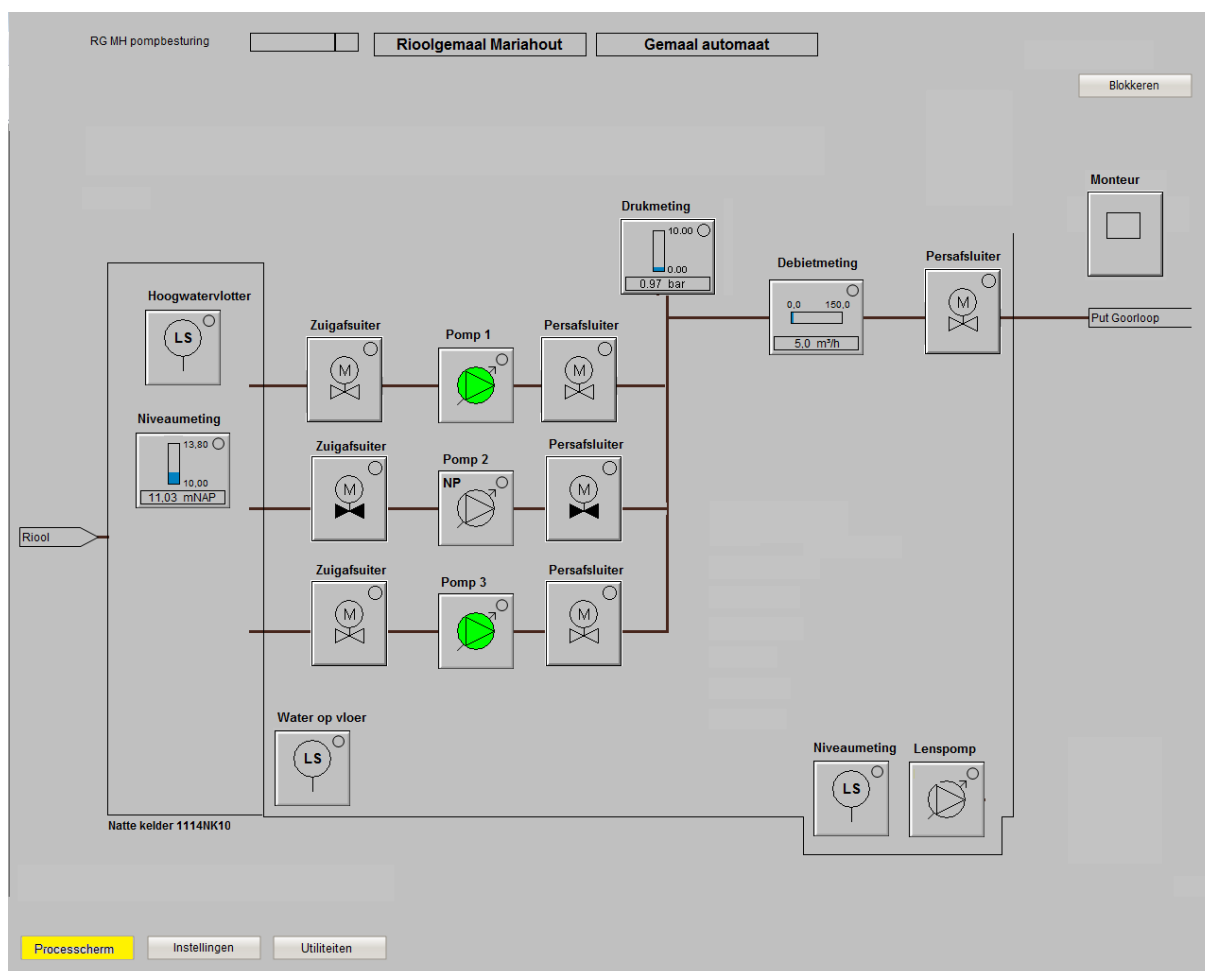


## 5.3 Rioolgemaalschermen.

Het rioolgemaal is opgedeeld in drie schermen zoals hier onder beschreven.

### 5.3.1 Processcherm.

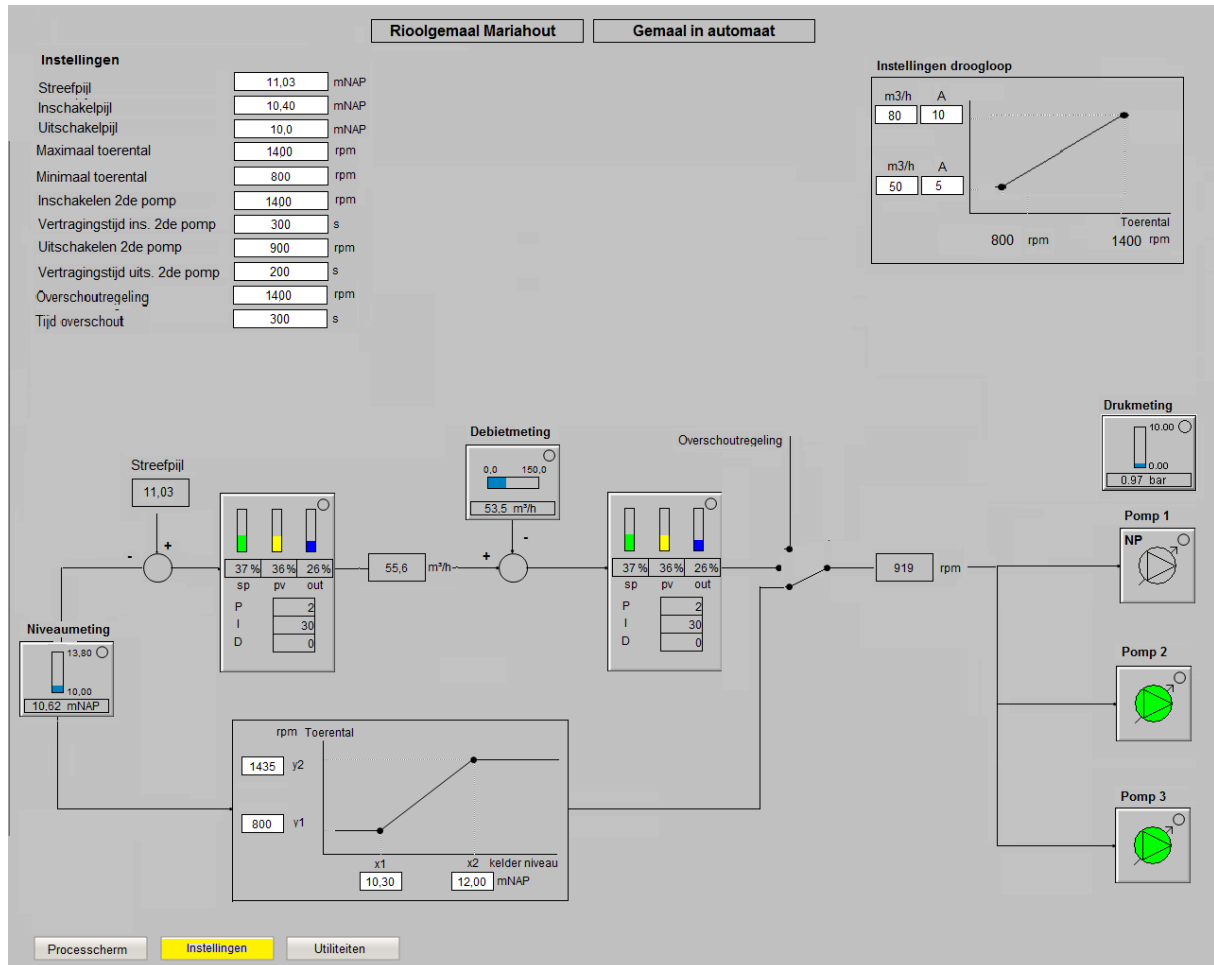
Als op het regioscherm op een rioolgemaal geklikt wordt, wordt het processcherm van desbetreffende gemaal geopend. In het proces scherm zijn de typicals weergegeven die direct van invloed op het primaire proces, het verpompen van afvalwater. In dit scherm zijn de elektrische afsluiter, pompen, drukmeting(en) en de debietmeting(en). In dit scherm is direct te zien hoe het proces verloopt. Op het scherm zijn alleen de ,voor het primaire proces, aanwezige werktuigen en metingen te zien.



### 5.3.2 Instellingen scherm.

In het instellingscherm worden de proces instellingen gedaan. De instellingen zijn te wijzigen door op het invulveld te klikken en een andere waarde in te vullen en te bevestigen. Te denken valt aan de in- en uitslagpeilen, droogloopdebieten met bijbehorende tijden, enz. voor de gemalenregeling wordt een typical ECE gebruikt.

Voor de Typical ECE: Als een SFC aanwezig is voor een ECE moet deze in dezelfde chart geplaatst worden als de typical ECE met als blocknaam "<ECE blocknaam>\_SFC".



### 5.3.3 Utiliteiten scherm.

In het utiliteiten scherm zijn de overige typicals van werktuigen en metingen ondergebracht. Te denken valt aan lenspomp, hydrofoor, ventilatie, besturingskast, ontluchtingskleppen enz. Op het utiliteitscherm zijn ook de instellingen ondergebracht voor de afsluiters in de aanzuig- en persleidingen in het gemaal. Deze instellingen zijn voor het periodiek testen van de afsluiters.

Rioolgemaal Mariahout
Gemaal automatisch

**Instellingen afsluiters**

Test dag  1 = maandag  
Starttijd test  hh:mm  
Interval  dagen  
Volgende test  dagen  
Debiet RWA  m3/h  
Wachttijd RWA  s

**Besturingskast**  


**Energiemeting**  


**Hydrofoor**  


**kWh-meting**  


**Hygrostaat**  


**Afzuiging droge kelder**  


Processcherm
Instellingen
Utiliteiten