

- overzicht rapportage;
- overzicht alarmen.

In de volgende paragrafen zullen de verschillende procesvensters worden besproken. Hierbij zijn de procesvensters onderverdeeld per PLC.

## 2.7.2 Flotatie, saturatie en dosering.

De flotatie, saturatie en dosering wordt bestuurd door PLC1. In totaal zijn er drie van deze eenheden.

Per onderstation zijn de volgende vensters beschikbaar, die in het venster COMPONENT/APPARAAT worden getoond:

- overzicht flotatie-eenheden;
- overzicht per flotatie-eenheid;
- overzicht per saturatie-eenheid;
- overzicht instellingen doseringen NaOH en FeCl<sub>3</sub>;
- overzicht flotatieslib.

Elk subsysteem is volledig te besturen in een apart processcherm. Daarnaast is er een processcherm, waarop de gehele eenheid is weergegeven. In dit totaaloverzicht van de drie eenheden kan met behulp van een knop in het bedienveld de voorkeursinstelling worden gewijzigd. Als deze knop wordt ingedrukt, verschijnt er een scherm met de mogelijke voorkeursinstellingen. In dit scherm wordt een matrix weergegeven, waarbij men bij elke flotatie-eenheid een voorkeur kan instellen. Het is hierbij mogelijk om verschillende eenheden op dezelfde voorkeur te zetten. De actuele stand wordt op het scherm groen getoond en de nieuwe stand kan men met behulp van een kruisje selecteren. Nadat men de keuze heeft gemaakt, dient de gebruiker de knop 'DOORVOE-REN' in te drukken om de nieuwe instellingen te schrijven naar de PLC.

Als een flotatie-eenheid op hand wordt gezet, worden ook alle betreffende elementen van de eenheid op hand gezet. Het is niet mogelijk om een werktuig behorend bij de flotatie om deze afzonderlijk op hand te zetten.

## 2.7.3 Dubbellaagsfilters

De dubbellaagsfilters worden bestuurd door PLC2. In totaal zijn er 6 van deze filters. De volgende procesvensters worden gebruikt om deze filters te bedienen en te visualiseren:

- overzicht dubbellaagsfilters;
- overzicht per dubbellaagsfilter (met alle elementen behorende bij het filter);
- overzicht spoelpompen, -blowers en spoelwaterrecirculatie;
- overzicht spoelwaterverwerking;
- overzicht spoelprogramma;

- Het spoelprogramma bevat maximaal 40 programmaregels, waarvan op het scherm er 15 zichtbaar zijn. Met behulp van een knoppen kan men een volgende regel selecteren respectievelijk een regel terug selecteren, afhankelijk van welke regel wordt getoond.

## Spoelprogramma

In het spoelprogramma zijn 40 regels aanwezig, waarbij er per scherm 15 regels worden getoond. In een commandoregel kan men aangeven welke afsluiters geopend/gesloten moeten worden of welke spoelpompen c.q. blowers in-/uitgeschakeld moeten worden. Met behulp van een toggle-button kan men per regel en per werktuig aangeven of het werktuig actief moet zijn of niet. De volgende kleuren worden gebruikt voor de werktuigen:

- Afsluter
  - Open: Geel;
  - Dicht: Blauw;
- Pomp/blower
  - Inbedrijf: Groen;
  - Uitbedrijf: Wit.

Tevens kan men per component aangeven of er een bevestiging moet binnenkomen van het component. Als bevestiging er nog niet is, zal er een alarm worden gegenereerd. Daarnaast is het mogelijk om per component in te stellen of het spoelprogramma moet worden stopgezet, nadat het component in storing is gekomen.

In onderstaande tabel staat een voorbeeld (een gedeelte) van een spoelprogramma.

		Werktuigen														
Regel	Doorgaan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Bewestig	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Wachttijd	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15		
1	1234	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
2	1234	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1		
3	1234	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	1234	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
5	1234	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
6	1234	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
7	1234	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0		
8	1234	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
9	1234	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
10	1234	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
11	1234	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0

In hoofdstuk 3 wordt nader ingegaan op de verwerking van het spoelprogramma in de PLC en de overdracht tussen het bedienings- en visualiseringssysteem en de PLC.

Afhankelijk van de status van het filter is het symbool of kader om het filter als volgt gekleurd:

Status	Kleur
Uit bedrijf	Wit
Filteren	Groen
Storing	Rood knipperen
Storing na acceptatie	Rood
Spoelen	Lichtblauw
Blokkering (uit bedrijf)	Paars
Spoelen gevraagd	Oranje

Elk filter is volledig met de hand te besturen in een apart processcherm. Daarnaast is er een processcherm, waarop alle filters zijn weergegeven.



#### 2.7.4 Ruwwater-, spoel- en reinwaterpompen

De pompen worden bestuurd door PLC3. De volgende procesvensters worden gebruikt om deze filters te bedienen en te visualiseren:

- overzicht reinwaterkelder;
- overzicht reinwaterpompen, waterslagvaten paniekafsluiters;
- overzicht ruwwaterpompen;

In het overzicht van de reinwaterpompen kan men de voorkeur instellen van de pompen. In totaal zijn er 4 reinwaterpompen, waarbij voor de reinwaterpompen 1 en 2 een voorkeur kan worden ingesteld. In het scherm wordt bij deze pompen de voorkeur aangegeven in het informatieveld. In paragraaf 2.8 wordt dit informatieveld bij de werktuigen besproken.

Bij de 3 ruwwaterpompen kan men een voorkeur instellen bij pomp 1 en 2. De voorkeur wordt op dezelfde wijze weergegeven als bij de reinwaterpompen.

#### 2.7.5 Opslag, transport, dosering NaOCl en ruwwateraanvoer

De volgende procesvensters worden gebruikt om de procesdelen, die worden bestuurd door PLC4, te bedienen en te visualiseren:

- overzicht opslag NaOCl;
- overzicht dosering NaOCl;
- overzicht aanvoer ruwwater en ruwwaterkelder.

#### 2.7.6 Opslag en transport van FeCl3 en NaOH

De volgende procesvensters worden gebruikt om de procesdelen, die worden bestuurd door PLC5, te bedienen en te visualiseren:

- overzicht opslag en transport van NaOH en FeCl3;
- overzicht constant niveauvaten en spierwater.

#### 2.7.7 Overige schermen

Daarnaast zijn er nog schermen, die niet gekoppeld zijn aan een bepaalde PLC. Deze schermen geven alleen informatie over de status, het functioneren en gegevens van de zuivering. Deze schermen zijn:

- overzicht totale zuivering;
- overzicht communicatie met PLC's;
- overzicht diverse gegevens met o.a.:
  - overzicht bedrijfsuren;
  - overzicht tellerstanden;
  - overzicht rapportage;
  - overzicht alarmen.

### 2.8 Boomstructuur van vensters

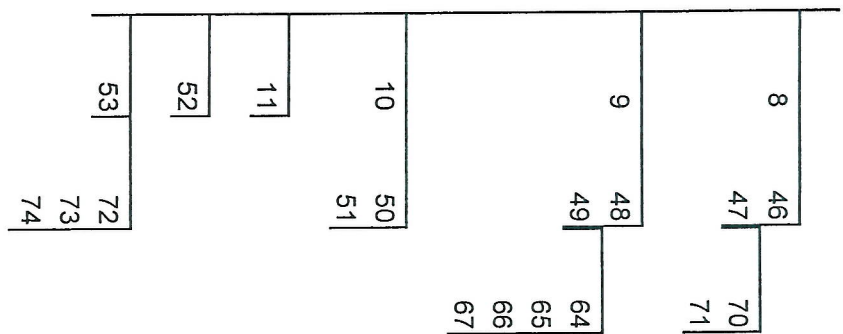
In elk venster bevindt zich een storings-button. Deze button is rood als er een storing aanwezig is in het gepresenteerde procesdeel of een onderliggend procesdeel. Om te bepalen welk proces onder het getoonde procesdeel ligt, wordt er gebruik gemaakt van een boomstructuur voor de plaatjes. Hierbij krijgt elk plaatje een schermnummer toegewezen. In de volgende tabel staan de namen van de plaatjes, de schermnummers en een verklaring. In de tabel, die hierop volgt, is de boomstructuur van de plaatjes weergegeven.

Naam plaatje	Scherm nummer	Windownaam
menu		1 APPLICATION
p_ruwk		2 PROCES
p_ruwp		3 PROCES
p_flot		4 PROCES
p_filt		5 PROCES
p_reink		6 PROCES
p_reinp		7 PROCES
p_feci		8 PROCES
p_naoh		9 PROCES
p_naocl		10 PROCES
p_silb		11 PROCES
c_flot1		12 COMPONENT
c_flot2		13 COMPONENT
c_flot3		14 COMPONENT
c_flot4		15
c_flot5		16
c_flot6		17
c_flot7		18
c_flot8		19
c_goten		20 COMPONENT
c_meet		21 COMPONENT
a_sat1		22 APPARAAT
a_sat2		23 APPARAAT
a_sat3		24 APPARAAT
a_sat4		25
a_sat5		26
a_sat6		27
a_sat7		28
a_sat8		29
c_filt1		30 COMPONENT
c_filt2		31 COMPONENT
c_filt3		32 COMPONENT
c_filt4		33 COMPONENT
c_filt5		34 COMPONENT
c_filt6		35 COMPONENT
c_filt7		36
c_filt8		37
c_filt9		38
c_filt10		39

c_filt11	40
c_filt12	41
c_spborg	42 COMPONENT
c_spoel	43 COMPONENT
spoelprg	44 COMPONENT
a_wsvat	45 APPARAAT
c_fec1_d	46
c_fec1_o	47
c_naoh_d	48 COMPONENT
c_naoh_o	49 COMPONENT
c_naocl_d	50
c_naocl_o	51
p_vloer	52 PROCES
bed_sec	53
	54
f_flcirc	55 spoel
f_spcir1	56 spoel
f_spcir2	57 spoel
f_ruw1	58 spoel
f_ruw2	59 spoel
f_ruw3	60 spoel
f_spoel1	61 spoel
f_spoel2	62 spoel
f_rein3	63 spoel
	64 spoel
f_naoh1	65 spoel
f_naoh2	66 spoel
	67 spoel
	68 spoel
	69 spoel
f_fec1	70 spoel
f_fec2	71 spoel
	72 COMPONENT
C_HYDRO	73 COMPONENT
f_rein1	74 COMPONENT
f_rein2	75 spoel
	76 spoel

Hoofd    Onderliggend

1	2		
	3	58	
		59	
		60	
	4	12	22
		13	23
		14	24
		15	25
		16	26
		17	27
		18	28
		19	29
		20	
		21	
	5	30	
		31	
		32	
		33	
		34	
		35	
		36	
		37	
		38	
		39	
		40	
		41	
		42	56
			57
		43	61
			62
		44	
	6		
	7	45	63
			75
			76





Per PLC worden alle component genummerd met een procesvolgnummer. Met behulp van het PLC-nummer en het volgnummer ligt dus het component vast. Voor elk type component is een Power Object aangemaakt. Als dit object in een procesvenster wordt geplaatst, dan dien men dus het PLC-nummer en volgnummer toe te voegen. In alle tabellen wordt met deze nummers gewerkt.

Daarnaast staat bij elk werktuig een informatieveld in het venster. In dit veld wordt informatie gegeven over de hand/uit/auto-mode. Tevens zal bij sommige werktuigen extra informatie worden getoond. Deze informatie wordt in de volgende paragrafen beschreven. Het informatieveld zal op de volgende wijze worden weergegeven:

H	O	A

Elk vakje in dit veld wordt geanimeerd met behulp van de volgende tag : BKV PLC{plc} [{volgnummer}][1..6]

Om het component te kunnen bedienen, dient de gebruiker hert informatieveld aan te klikken. Aan dit informatieveld is een PowerVisualBasic procedure gekoppeld, die het volgnummer, PLC-nummer en het type van het bedienenveld bepaald. In onderstaande procedure staat een voorbeeld van zo'n procedure.

```
sub symzев_g2439 Click/Button As Integer, X As Long, Y As Long,
VOLGNUMMER = {volgnummer}
WIN_PLG = {plc}
WBEDIEN_DISPLAY = "B_{object}_{plc}"
WBEDIEN_DISPLAY_ENB.Force 1
TOPWINDOW_U = "WBEDIEN"
end sub
```

## Bedienveld

BED _TAGCODE		
BED _OMSCHRIJVING		
HAND	UIT	AUTO
START/OPEN	DICHT/STOP	VOORKEUR



Als de operator 1 van de knoppen aanklikt zal een bit hoog worden gemaakt. In onderstaande tabel staan de namen voor de tags.

Button	Tag
Hand	CMD_PLC{plc}_H_{{volgnummer}}
Uit	CMD_PLC{plc}_U_{{volgnummer}}
Auto	CMD_PLC{plc}_A_{{volgnummer}}
Start/Open	CMD_PLC{plc}_OSTR_{{volgnummer}}
Stop/Dicht	CMD_PLC{plc}_DSTP_{{volgnummer}}
Voorkeur	CMD_PLC{plc}_V_{{volgnummer}}

In de ModbusPlus-tabellen staan deze tags met de gewenste bits in de PLC geconfigureerd. Voor de indeling in de PLC zie het volgende hoofdstuk.

In de applicatie zijn de volgende object-namen mogelijk :

AFSF, AFSL, FILT, FLOT, POMF, POMV, POMV, REG

Voor de instelvelden wordt een gelijksoortige constructie gebruikt, waarbij dan de plaatjes de volgende namen hebben : I\_{object}\_{plc}. Tevens wordt voor deze plaatjes de volgende tags gebruikt om een component te identificeren : IKW\_NUMMER en WIN\_PLC

## Analoge metingen

Bij een analoge meting staat een bolletje in het procesvenster getekend met daarbij de waarde van de meting in een vak. Als de gebruiker op het bolletje klikt, dan zal het instelveld van de meting worden geopend. Het openen van dit veld gebeurt op dezelfde manier als bij alle andere componenten.

Als de gebruiker de waarde aanklikt, dan de trending van deze meting worden getoond. Dit zal gebeuren met behulp van een procedure in PowerVisualBasic.

```
sub symzey_g2313_Click(Button As Integer, X As Long, Y As Long)
    IKW_MEET = {meetnummer}

    TREND_DISPLAY = "S_TREND"
    TREND_DISPLAY_ENB.Force 1
    TOPWINDOW_U = "TREND"
end sub
```

Doordat de tag TREND\_DISPLAY\_ENB hoog wordt gemaakt zal een procedure in Math&Logic worden aangeroepen. In deze routine worden de maximum-, minimumwaarden en omschrijvingen van de meting gezet. Tevens wordt bepaald, waar de meting zich in de database bevindt om de meting aan de eerste pen toe te wijzen.

## 2.10 Storing- en alarmverwerking

### 2.10.1 Algemeen

In FactoryLink wordt gebruik gemaakt van de *Distributed Alarm Logger*-taak om de alarmen te verwerken, waarbij alle opgetreden en vervallen storingen en alarmen met hun bijbehorende gegevens worden opgeslagen op de harde schijf.

2.10.2 Algemene bedieningsfilosofie

In elk venster, waar een procesonderdeel wordt getoond, bevindt zich de STORINGEN-button. Als er in het procesdeel een storing optreedt, dan de button rood knipperen en na acceptatie rood continu branden. Als het procesonderdeel een onderliggend deel is, dan zal ook bij het bovenliggende procesonderdeel de STORINGEN-button rood zijn. Tevens zal in dit bovenliggende procesonderdeel bij het procesonderdeel in storing een claxon worden getoond. Als er nu een storing optreedt kan men aan de claxon zien, waar de storing zich bevindt en kan men snel het procesonderdeel in storing selecteren.

Wanneer de gebruiker de STORINGEN-button aanklikt, dan zal links boven een STORINGEN-venster worden getoond met alle storingen, die bij dat procesonderdeel horen. De storingen zullen hierin rood knipperen of rood continu getoond worden.

2.10.3 Communicatie met PLC's

Per PLC kunnen er maximaal 160 componenten bestaan, waarbij er per component er een register is gereserveerd voor de alarmverwerking. Per component kunnen er dus maximaal 16 alarmen worden gedefinieerd. In theorie kunnen er dus 2560 (160\*16) alarmen per PLC worden gedefinieerd. In de praktijk zullen echter niet alle bits een storing vertegenwoordigen. De bits in een woord zijn per component-soort gedefinieerd, zodat voor elke afsluiter dezelfde bits kunnen worden gebruikt. Om nu de storingen door te geven aan de alarm-logger-taak worden alle storingen doorgenummerd. In onderstaande figuur staat het bovenstaande weergegeven.

Volg-nummer	Bitnummer															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1		1	2						4							
2					5	6			7							
...																
160				{sm_nr}												

FactoryLink leest al deze bits of woorden in, waarbij de storingen in een digitale array (ALM\_PR[{sm\_nr}][{plc}]) worden gezet. In de alarmlogtaak zal dit worden opgemerkt en zal een melding op het alarmscherm worden getoond, waarbij de melding rood zal knipperen. In onderstaande tabel staan de gebruikte tagnames in FactoryLink ten behoeve van de communicatie met een verklaring.

Tagname	Verklaring
ALM_PR[{sm_nr}][{plc}]	Storingsmeldingen vanuit PLC
VERZ_ALM[{volgnummer}][{plc}]	Verzamelalarm per component
HIDE_PR[{sm_nr}][{plc}]	Primair/Secundair per storing uitlezen
STW_OND[{plc}][{volgnummer}]	Uitlezen status onderdrukken per component

Accepteren van een alarm

Het accepteren van een alarm wordt geheel afgehandeld in de PLC. De acceptatiebutton, die in het alarm-scherm is opgenomen wordt als digitale tag naar de PLC's gestuurd door middel van een "exception write". In de alarmenlogger is maar één acceptbutton opgenomen.

Op het acceptatiecommando, dat de PLC ontvangt van het BBS, voert de PLC de betreffende acties uit.

Resetten van de alarmen



Het resetten van alarmen kan op twee manieren gebeuren. Bij de eerste manier worden alle storingen in alle PLC's tegelijk gereset. Hierbij wordt een bit in de PLC hoog gemaakt, zodat het PLC-programma alle storingen reset als het mogelijk is.

Bij de tweede manier wordt via een analoge waarde een reset-nummer aan de desbetreffende PLC doorgegeven. Dit reset-nummer is het doorgetelde bitnummer van de storing. Hierbij heeft bit 1 van component 1 het resetnummer 1. Het resetnummer wordt op de volgende manier berekend :  $(\text{volgnummer}-1) * 16$ . Bij het starten van FactoryLink wordt een Math&Logic-procedure uitgevoerd, waarbij een koppeling wordt gelegd tussen het storingnummer en het resetnummer. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de volgende array :

ALM\_RESET\_{sm\_nr}[{plc}] = {reset-nummer}.

Om een storing te resetten dient de gebruiker de STORINGEN-button van het desbetreffende procesonderdeel aan te klikken. Hier worden alle storingsmeldingen getoond in het STORINGEN-scherm. Door nu de actieve storing aan te klikken, wordt het reset-nummer en het storingsnummer geselecteerd. In het venster SM\_ALM kan de gebruiker dan de storing resetten. Bij het aanklikken van de resetknop wordt dan het reset-nummer in de gewenste PLC geschreven.

## 2.10.4 Presentatie op scherm

De alarmen worden gepresenteerd in het standaard FactoryLink-alarmscherm, waarbij de lay-out enigszins zal worden aangepast waar dit nodig is. In dit alarmscherm wordt een storingslijst gepresenteerd, die bestaat uit de laatst opgetreden en vervallen storingen en alarmen met vermelding van de volgende gegevens:

- tijd van ontstaan;
- omschrijving;
- status van de storing of alarm.
  - Een niet geaccepteerde storing: rood knipperen.
  - Een geaccepteerde storing en niet vervallen storing: continu rood branden.
  - Een geaccepteerde storing en vervallen storing: uit storingslijst verwijderd.

De storingslijst vermeldt alle storingen en alarmen van de afgelopen 24 uur, waarbij de laatste 15 meldingen op het scherm worden getoond. Met behulp van een schuifbalk kan men alle storingen bekijken.

## 2.10.5 Systeemalarmen

Daarnaast zijn er alarmen, die niet door de PLC worden gedetecteerd, zoals foutmeldingen van FactoryLink zelf. Deze alarmen zullen ook in het alarmscherm worden getoond. Een systeemalarm kan niet geaccepteerd of gereset worden, zodat de alarmen vanzelf opkomen en afvallen.

Onder systeemalarmen wordt het volgende verstaan:

- communicatie alarmen van de afzonderlijke PLC's
- communicatie alarmen van het FLLAN-netwerk
- alarmen van de pinterspoolers
- foutmeldingen van FactoryLink-taken

In de systeem configuratie van FactoryLink zijn variabelen opgenomen, waarin foutmeldingen van de betreffende taak komen te staan. Deze variabelen worden in de alarmdefinitie gebruikt om aan te geven welke taak een foutmelding bevat. De foutmelding zelf wordt ook getoond met behulp van de variabelen in de systeem configuratie.

## 2.10.6 Distributed alarmen

FactoryLink zal gebruik maken van de Distributed Alarm Logging Taak. Met behulp van deze taak worden de storingen over alle PC's verspreid en kan men vanaf elk station de storingen accepteren en resetten. Deze taak maakt gebruik van het LAN en een onderstation hoeft niet rechtstreeks met het ModbusPlus-netwerk verbonden te zijn met een PLC, waarin een storing optreedt, om deze storing te presenteren.

De alarmen zullen worden gegroepeerd per procesonderdeel, waarbij elk alarm een uniek nummer krijgt. Bij het accepteren kan men dan een PLC selecteren of alle alarmen accepteren.

## Principe distributed alarmen

Elk station op het netwerk krijgt een uniek distributed alarm LAN identificatie nummer. Dit nummer wordt gebruikt door de Distributed Alarm Logger-taak om andere stations te identificeren welk station welk alarm zal ontvangen. In Zevenbergen zullen de alarmen over het hele netwerk worden gedistribueerd, zodat men vanaf