

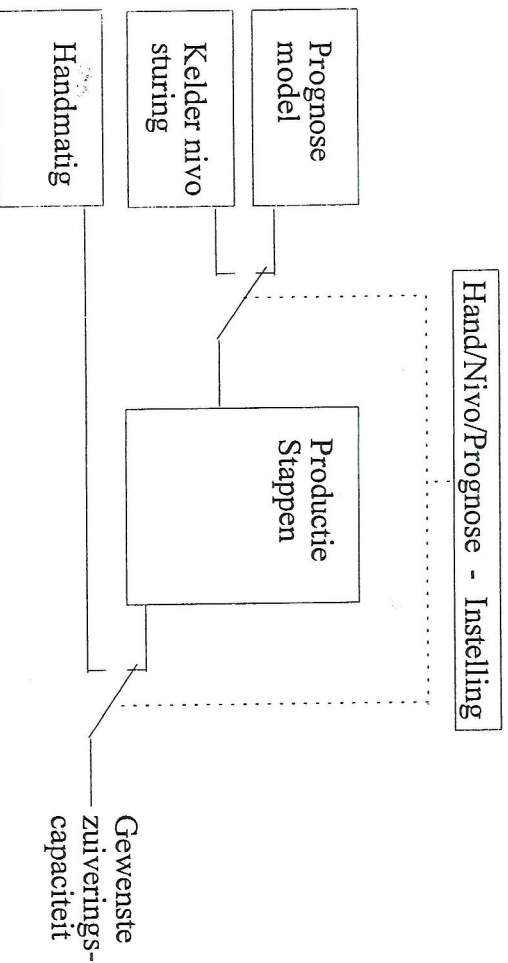
# 16 Productie besturing IWP Zevenbergen

## 16.1 Gewenste zuiveringcapaciteit

De gewenste zuiveringscapaciteit wordt handmatig door de operator via het BBS ingegeven of automatisch bepaald door middel van het prognose model of het reinwaterkelder niveau.

### 16.1.1 Handmatig

De gewenste zuiveringscapaciteit die handmatig door de operator via het BBS wordt ingevoerd, wordt rechtstreeks in het proces gebruikt. Deze instelling wordt dus niet vertaald naar een productie stap.



### 16.1.2 Het prognose model.

De werkelijke waterafname wordt per uur gedurende 8 dagen opgeslagen. Met deze gegevens en onderstaande formule wordt een prognose gedaan voor de zuiveringscapaciteit voor het komende uur.

$$Q(t) = \frac{Q'(t-7*24) * Q'(t-24)}{Q'(t-8*24)}$$

Met: $Q(t)$	=	berekende afname
$Q'(t-24)$	=	werkelijke afname een dag geleden.
$Q'(t-7*24)$	=	werkelijke afname een week geleden.
$Q'(t-8*24)$	=	werkelijke afname acht dagen geleden.

Met deze berekende waarde wordt een productie stap bepaald. Er zijn 24 productie stappen die door middel van een tabel in het BBS ingesteld kan worden. In te stellen zijn de in- en uitschakelpunten en de gewenste zuiveringscapaciteit per productie stap. Hier volgt een voorbeeld van een productie stappen tabel.

Productie stap	Inschakelpunt	Uitschakelpunt	Gewenste zuivering
1	1	0	50
2	75	74	100
3	125	124	150
4	175	174	200
5	225	224	250
6	275	274	300
....	....	....	....
21	1025	1024	1050
22	1075	1074	1100
23	1125	1124	1150
24	1175	1174	1200

Aan de productie stap is een gewenste waarde gekoppeld die verder in het proces wordt gebruikt.

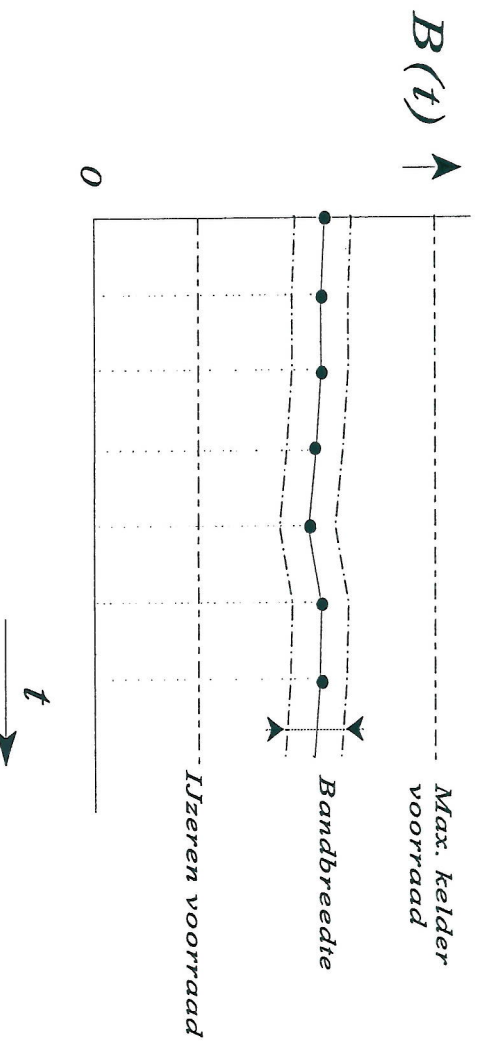
Voorbeeld: Wordt er een zuiveringscapaciteit berekend van 119 m³/h, dan wordt productie stap 2 actief en wordt de gewenste zuiveringscapaciteit 100 m³/h.

Afhankelijk van de huidige kelderinhoud, de productie stap en de geprognoseerde zuiveringscapaciteit kan er een schatting worden gedaan over de verloop van de kelderinhoud. Hiervoor maken we gebruik van de onderstaande formule.

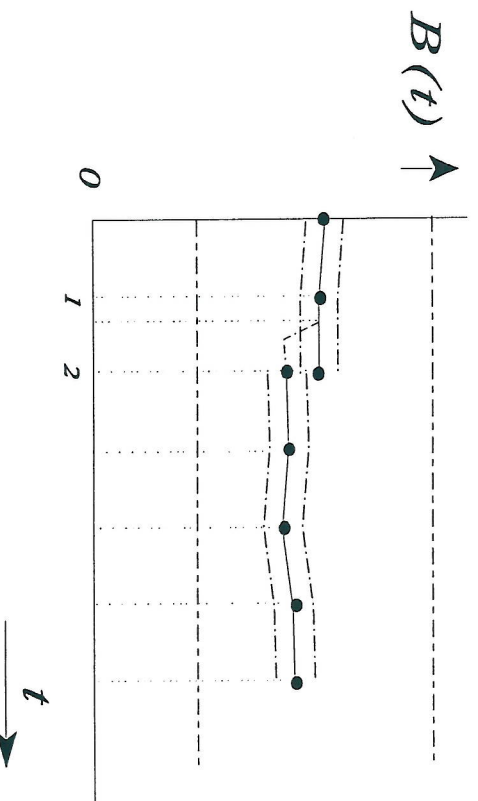
$$B(\hat{t}) = B(t-1) + nPS(\hat{t}) - Q(\hat{t}) + fs$$

Met:  $B(t)$  = te verwachte kelderinhoud  
 $B(t-1)$  = huidige kelderinhoud  
 $nPS$  = gewenste zuiveringscapaciteit van de productie stap  
 $Q(t)$  = berekende afname  
 $fs$  = correctie constante t.b.v. spoelwaterrecirculatie (instelbaar)

In onderstaande grafiek wordt een voorbeeld gegeven van een geprognosticeerde kelderinhoud. De bandbreedte en de minimale kelderinhoud (de ijzeren voorraad) zijn hierin ook aangegeven.



Daalt het kelderniveau tot onder de ingestelde bandbreedte dan komt er een productie stap bij. Onderstaande grafiek laat zien wat er gebeurt als het kelderniveau onder de bandbreedte komt. Het kelderniveau valt door deze onverwachte daling lager uit, waardoor de prognose van de komende uren ook lager komt te liggen. De extra productie stap, die ten gevolgen van het onderschrijden van de bandbreedte was bijgeschakelt, komt op tijdstip 2 te vervallen omdat elk uur een nieuwe prognose wordt gedaan.

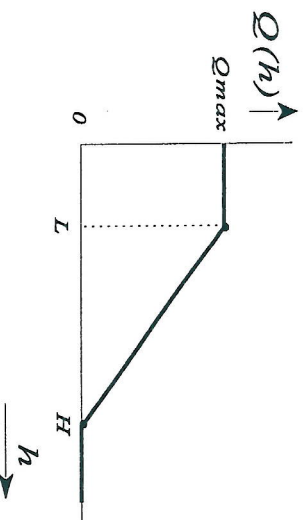


Stijgt het kelderniveau tot boven de ingestelde bandbreedte dan gaat er een productie stap af.

Mocht de kelderinhoud zijn minimum bereiken, ook wel ijzerenvoorraad genoemd, dan wordt er overgeschakeld naar maximale productie totdat het kelderniveau weer boven zijn prognosticeerde waarde is gekomen. De maximale productie is een in het BBS instelbare waarde. Als de kelderinhoud zijn maximum bereikt wordt de productie gestopt totdat het kelderniveau weer onder zijn geprognosticeerde waarde is gekomen.

## 16.2 Kelder niveau sturing

Bij de kelderniveau sturing wordt het kelderniveau omgezet naar een zuiveringscapaciteit. Met behulp van deze capaciteit wordt een productie stap bepaald. De gewenste waarde van de productie stap wordt verder in het proces gebruikt als setpoint gebruikt. Onderstaande grafiek geeft de zuiveringscapaciteit als functie van de het kelderniveau weer.



Met :  $h$  = kelderniveau

$L$  = het Laag niveau, het ijzeren niveau

$H$  = het Hoog niveau

$Q(h)$  = zuiveringscapaciteit

$Q_{max}$  = maximale zuiveringscapaciteit

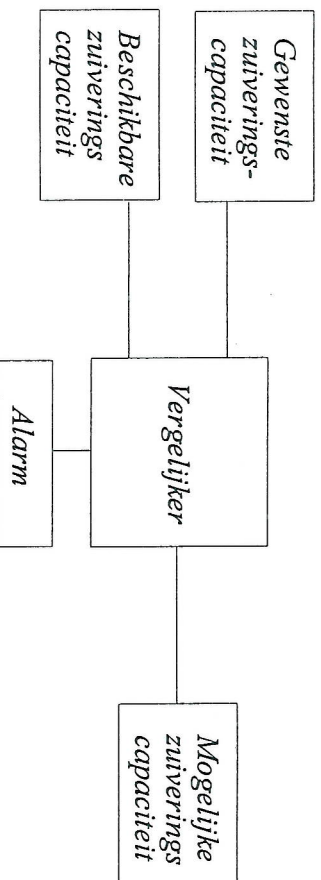
Daalt het kelder niveau dan stijgt de zuiveringscapaciteit. Stijgt het kelder niveau dan daalt de zuiveringscapaciteit. De zuiveringscapaciteit berekenen we met onderstaande formule en geldt voor alle kelderniveau's die liggen tussen de hoogte  $L$  en  $H$ .

$$Q(h) = -\frac{Q_{max}}{H-L}h + \frac{Q_{max} \cdot H}{H-L}$$



## 16.3 Productie besturing

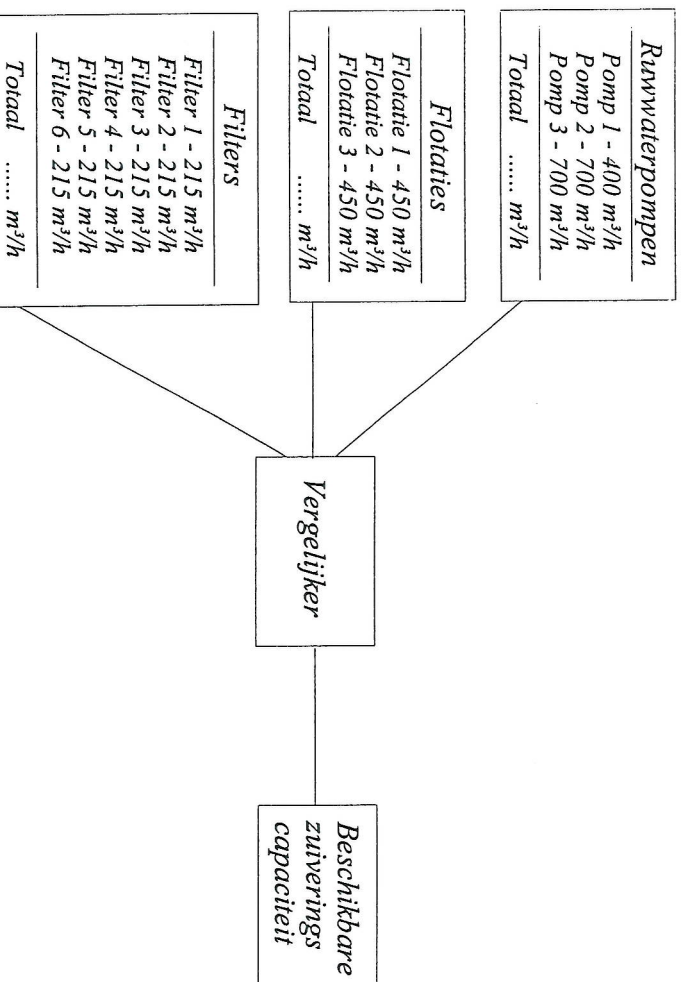
Voordat de gewenste zuiveringscapaciteit aan diverse procesdelen wordt doorgegeven, wordt er eerst gecontroleerd of er voldoende zuiveringscapaciteit aanwezig is.



Mocht de gewenste zuivering groter zijn dan de beschikbare zuiveringscapaciteit, dan wordt de beschikbare capaciteit als gewenste waarde gebruikt. Tevens wordt er een alarm gegenereerd.

### 16.3.1 Beschikbare zuiveringscapaciteit bepalen

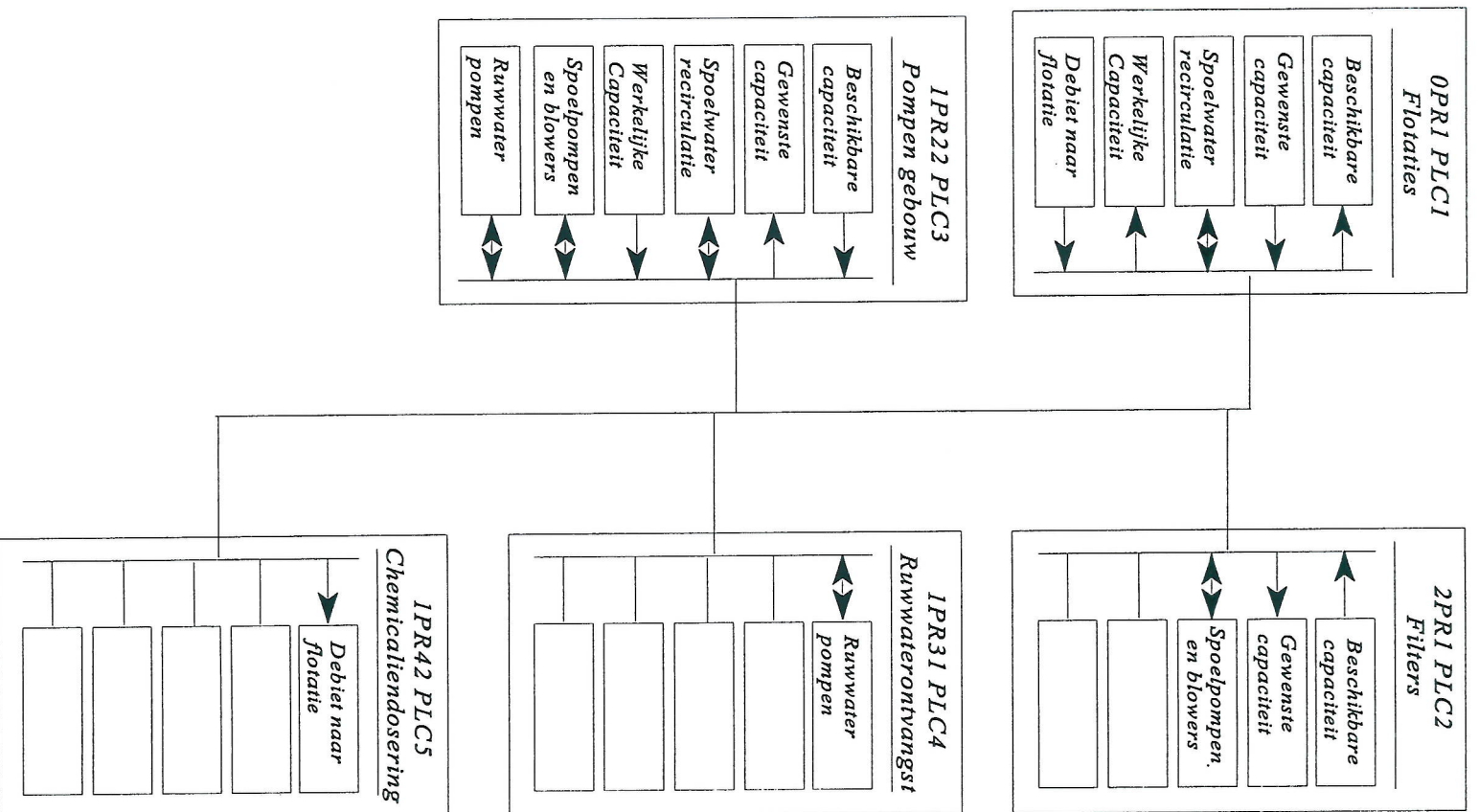
In de keten Ruwwaterpompen, flotaties en filters, bepaalt de "zwakste schakel" wat de maximale zuiveringscapaciteit is. De beschikbaarheid per onderdeel wordt door de bijbehorende beschikbare componenten bepaald. Een component die storingvrij is en automatisch staat is beschikbaar.



### 16.3.2 Het PLC-netwerk

De meet- en regelloop van IWP Zevenbergen wordt vervangen door het PLC-netwerk. De gewenste zuiveringscapaciteit die voorheen via deze meet- en regelloop naar de diverse onderdelen van de installatie verspreid werd, wordt nu via het PLC-netwerk verspreid. In onderstaande figuur is een overzicht gegeven van

signaal distributie. De gewenste zuiveringscapaciteit komt daar ook in voor.



# Bijlage 1

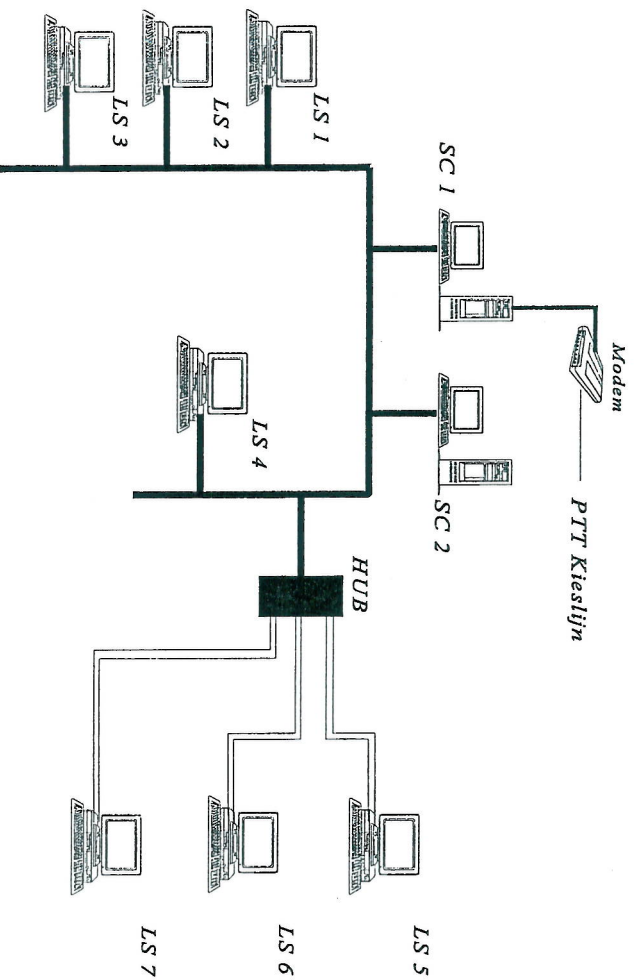
## Systeemconcept zuivering



Functioneel ontwerp  
Pompstation  
Zevenbergen

versie : 3.0  
datum : 5 februari 1999

pagina 47



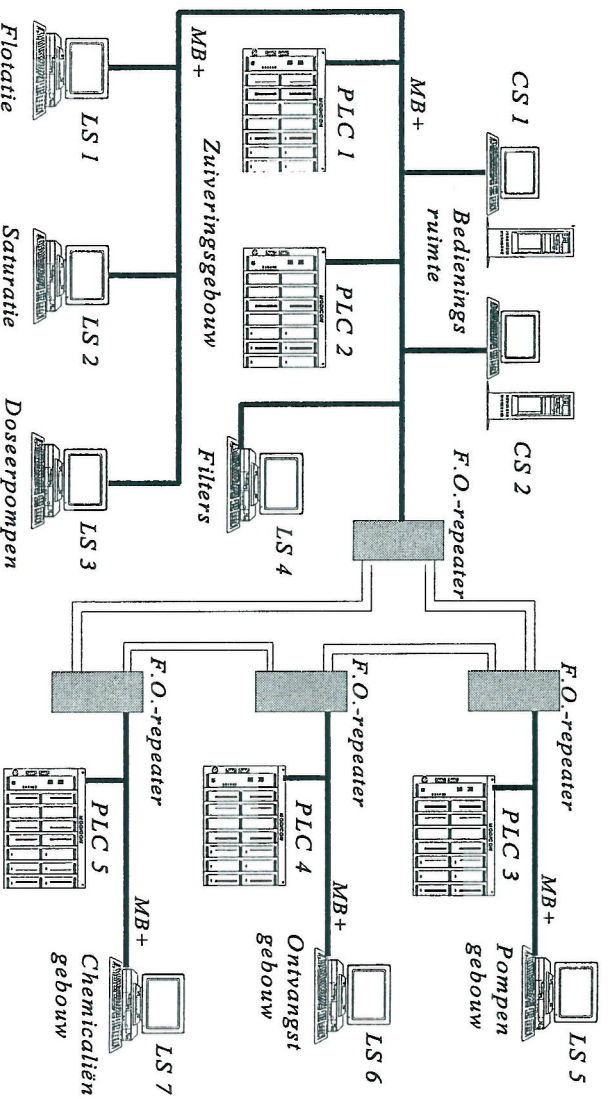
## Ethernet (FLLAN)

### Ethernet-netwerk (FLLAN)

Dit netwerk zorgt voor de communicatie tussen de PC's onderling. Dit netwerk wordt onder andere gebruikt voor het distribueren van de FactoryLink-applicatie naar de lokale stations en voor het distribueren van de alarmen. Hierdoor kan men vanaf elk station een alarm accepteren en resetten over de totale zuivering.

In bovenstaande figuur staat het ethernetnetwerk schematisch weergegeven. Hierbij zijn de twee hoofdstations en de lokale stations 1, 2, 3 en 4 rechtstreeks met elkaar verbonden. De stations 5, 6 en 7 zijn met behulp van een point-to-point fiber-optic-verbinding via een HUB met de andere PC's verbonden, waarbij het wel mogelijk is om vanaf lokaal station 5 via het netwerk station 6 of 7 te benaderen.





## ModbusPlus-netwerk

### Modbus/ModbusPlus-netwerk

De communicatie tussen de PLC's onderling verloopt via het ModbusPlus-netwerk. Tevens zijn de twee centrale systemen en de lokale systemen aangesloten op dit netwerk.

In de bovenstaande figuur wordt het ModbusPlus-netwerk schematisch weergegeven. Hier worden fiber-optic repeater gebruikt om de PLC's 3,4 en 5 met de rest van het netwerk te verbinden. Hierbij wordt een ring-netwerk toegepast tussen deze FO-repeaters. Als bijvoorbeeld de glasvezelverbinding tussen de FO-repeater van het onvangst gebouw en het chemicaliën gebouw wordt verbroken, dan blijft het mogelijk om te communiceren tussen de verschillende PLC's via de FO-repeater van het pompen gebouw.