Hoogheemraadschap van Rijnland

Toelichting op PA basiseisen

Procesautomatisering

Versie 2024

Bezoekadres: Archimedesweg 1, 2333 CM Leiden
Postadres: Postbus 156, 2300 AD Leiden
Website: www.rijnland.net
Email: post@rijnland.net
Telefoon: (071) 306 306 3
Telefax: (071) 5 123 916

Afdeling: Team Procesautomatisering
auteurs: Piet van Dijk
Bestandsnaam: SOR PA 2021.docx

Versie: V2024 V1.0
Datum: 12-02-2024

INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding 6
  1.1 Historie en Context 6
  1.2 Doel 6
  1.3 Relatie met andere documenten 6
  1.4 Beheer 7
2. Normen en uitgangspunten 8
3. Systemen 9
  3.1 Real time clock 9
  3.2 PLC 9
    3.2.1 AWZI 9
    3.2.2 AWTG 10
  3.3 Servers en clients 10
    3.3.1 Server 10
    3.3.2 Thin-clients 11
    3.3.3 Touch panels 11
  3.4 Infrastructuur lokaal 11
    3.4.1 Netwerkkabel Koper 11
    3.4.2 Glasvezelkabel 11
    3.4.3 Kleuren patchkabel 12
  3.5 Kasten en E&I 12
    3.5.1 Kasten 12
4. Besturing 15
  4.1 Automatiseringshiërarchie 15
    4.1.1 Besturing hiërarchie algemeen 15
    4.1.2 Besturingshiërarchie (software) 16
  4.2 Commandoverwerking 20
    4.2.1 Commandoverwerking tussen hiërarchische niveaus 20
    4.2.2 Commandoverwerking op Apparaat niveau 21
    4.2.3 Regelingen 21
    4.2.4 Afloopbesturing 22
  4.3 Niet regulier bedrijf 25
  4.4 Programmeertalen 26
  4.5 Procestechnologie leveranciers 26
    4.5.1 Communicatie 26
  4.6 Package units 27
5. Bediening, Presentatie en Alarmafhandeling 29
  5.1 Bedrijfsvoering bij HHR 29
    5.1.1 Organisatie 29
    5.1.2 Inrichting bedienplek 31
  5.2 Visualisatie 34
    5.2.1 Beeldopbouw 35
    5.2.2 Navigatie 39
    5.2.3 Systeembeelden 39
    5.2.4 Procesbeelden 41
  5.3 Bediening 43
    5.3.1 Bedieningsmogelijkheden 43
    5.3.2 Bedieningshiërarchie 43
    5.3.3 Blokkeren van bedieningen 45
    5.3.4 Authenticatie en Autorisatie 46
  5.4 Alarmafhandeling 47
    5.4.1 Alarm typen 48
    5.4.2 Alarm prioriteit 49
    5.4.3 Alarm afhandeling 49

5.4.4 Alarm performance monitoring 53
5.4.5 Alarm ontwerp- en toetsingscriteria 53
6. Procesinformatie 55
6.1 Doel 55
6.2 Scope 55
6.3 Gegevensstromen, beschikbaarheid en opslag 57
6.3.1 Gegevenstromen 57
6.3.2 Beschikbaarheid 58
6.3.3 Opslag 58
6.4 Informatiebehoefte 59
6.4.1 Z-info 60
6.4.2 Procesvoering 60
6.4.3 Onderhoudsmanagement 61
6.4.4 Gegevensbeheer afvalwaterketen en monitoring 63
6.5 Validatie 64
6.6 Samenvatting en conclusies 64
6.6.1 Voorbeeld dagdebieten ten behoeve van monstername Aquon 65
6.6.2 Overzicht gegevensbehoefte Z-info vanuit de Historian 66
6.6.3 Dagrapportage 66
6.6.4 Perioderapport 67
6.6.5 Voorbeeld regenbooglijst 69
6.6.6 Overzicht informatiebehoefte afvalwaterketen 72
6.6.7 Validatie binnen Z-Info 72
7. Procesdecompositie 73
7.1 Raamwerk Procesdecompositie 73
7.1.1 Hoogheemraadschap 74
7.1.2 Cluster 74
7.1.3 Zuiveringseenheid 74
7.1.4 Proceslijn 74
7.1.5 Hoofdproces 74
7.1.6 Procesdeel 75
7.1.7 Apparaat 75
7.1.8 Toelichting raamwerk 75
7.2 Aanpak procesdecompositie 75
7.2.1 Decomposeren 76
7.2.2 Composeren 76
7.3 Voorbeeld procesdecompositie 76
7.3.1 Decomposeren 77
7.3.2 Composeren 80
8. Architectuur 82
8.1 Netwerklandschap 82
8.1.1 Huidige situatie 82
8.1.2 Toekomst 82
8.2 Blauwdruk Architectuur PA 82
8.2.1 Startpunt 82
8.2.2 Netwerkverlaging 83
8.2.3 PA architectuur 85
8.2.4 Inrichting hoofdkantoor 88
8.2.5 Inrichting zuiveringen en gemalen 89
8.3 Domein 92
8.3.1 Bereikbaarheid Domeinserver 92
8.3.2 Keuze uitvoering Domeinserver 93
8.3.3 Conclusie 96
8.3.4 Advies 97
9. Coderingen 98
10. Informatiebeveiliging 99

10.1 Aanleiding 99
10.2 Risicofactoren en gevolgen 99
10.2.1 Risicofactoren 99
10.2.2 Gevolgen 100
10.3 Uitgangspunten 100
10.3.1 Technische uitgangspunten 100
10.3.2 Organisatorische uitgangspunten 101
11. Bibliotheek 103
11.1 Bibliotheek/Typicals 103
12. Single Point of Configuration (SPoC) 106
12.1 Configuratie PA 106
12.1.1 Zuiveringen 106
12.1.2 Afvalwatertoevoergemalen 107
12.2 Uitgangspunten PA applicatie beheer 107
12.2.1 Uitgangspunten 107
12.2.2 Gebruiksrichtlijnen 107
12.2.3 Top eisen 107
12.2.4 Functionele eisen 111
12.3 Inrichting centrale PA applicatiebeheer omgeving (SPoC) 111
12.3.1 Ontwikkelomgeving 113
12.3.2 Test- en Acceptatieomgeving 113
12.3.3 Productieomgeving 113

Versie historie

Versie	Datum	Wijziging
1.0	12-01-2015	1e versie
1.1	31-03-2015	Diverse aanpassingen
2015	31-03-2015	In HHR formaat
2015 v1.2	01-12-2015	Procesdecompositie en beeldplaatjes aangepast n.a.v. wijzigingen uit CPK project
2016	01-05-2016	Aanpassing n.a.v. ontwerp en implementatie van de CPK
2017		Geen versie 2017 uitgegeven
2018	01-02-2018	Geen inhoudelijke aanpassingen, alleen datum van uitgave aangepast
2021	21-05-2021	Hoofdstuk 1 aangepast, hoofdstuk 2 en 3 ingevuld vanuit het oude basisbestek en paragraaf 4.5 toegevoegd.
2024 V1.0	12-2-2024	Naamgeving document aangepast

1. Inleiding

1.1 Historie en Context

Het Hoogheemraadschap van Rijnland (HHR) heeft in de periode 2015-2020 grotendeels de procesautomatisering (PA) vernieuwd voor de afvalwaterzuiveringen (AWZI) alsmede de aanvoerende afvalwatertransportgemalen (AWTG). De vervanging van de PA heeft plaatsgevonden op zowel de besturingslaag (PLC) als op de bedienings- en visualisatie laag (SCADA).

Naast de vernieuwing van de PA heeft het HHR de bedrijfsvoering van het zuiveringsproces verregaand geüniformeerd en gecentraliseerd. De vernieuwing van de PA maakt het mogelijk om alle AWZI's en bijbehorende AWTG's op een uniforme wijze vanaf een centrale locatie te bedienen. Door centrale bediening vanuit de Centrale Proces Kamer (CPK) is het mogelijk om grip te houden op de toenemende complexiteit van de verschillende aspecten van de aan het HHR opgedragen zuiveringstaak.

Het bovenstaande is door het HHR vastgelegd in een visie Procesautomatisering, welke verder is geconcretiseerd in een marsroute PA. In deze marsroute PA zijn een aantal deelprojecten gedefinieerd waarin de PA voor het HHR verder is uitgewerkt. De resultaten van deze deelprojecten zijn vervolgens geïntegreerd in dit document.

1.2 Doel

Dit document bevat de uitgangspunten die voor het ontwerp van de procesautomatisering leidend zijn. Dit document is daarmee het uitgangspunt voor de ontwerpende en uitvoerende partij voor het aanpassen en vernieuwen van de procesautomatisering.

Daarnaast is dit document bestemd voor de technisch specialisten van het HHR. Aan de hand van de in dit document vastgelegde uitgangspunten kan de technisch specialist de door de ontwerpende partij opgestelde ontwerpen toetsen.

1.3 Relatie met andere documenten

De PA systematiek kent de volgende beschrijvende (hoofd)documenten:

- De standaard ontwerp richtlijnen (SOR) procesautomatisering (dit document)
- De PA basis eisen
- De projectgebonden eisen

De PA basis eisen (voorheen het basisbestek) voor de procesautomatisering bevat de generieke geldende eisen voor de te realiseren procesautomatisering.
De project specifieke eisen of projectgebonden eisen worden vastgelegd in de vraagspecificatie (bij een UAV-gc contract) of het projectbestek (voor een UAV contract). Voor elk project wordt een de projectgebonden eisen opgesteld.
De PA basiseisen zijn onlosmakelijk verbonden met de projectgebonden eisen.

De SOR is als naslagwerk op het basis eisen bedoeld. Mochten er redenen zijn om in het ontwerptraject van de basis eisen af te wijken, is in de SOR het gedachtegoed dat aan deze eisen ten grondslag ligt terug te vinden.

Daarnaast heeft deze SOR een relatie met het Informatiebeveiligingsplan van het HHR. In het Informatiebeveiligingsplan zijn de uitgangspunten en maatregelen met betrekking tot de informatiebeveiliging beschreven. Om een compleet beeld te geven zijn in deze SOR de uitgangspunten met betrekking tot de informatiebeveiliging overgenomen. De in het Informatiebeveiligingsplan beschreven maatregelen zijn, vanwege hun gevoeligheid,

echter niet overgenomen. Om kennis van deze maatregelen te nemen wordt verwezen naar het Informatiebeveiligingsplan van het HHR. Het Informatiebeveiligingsplan is op verzoek te verkrijgen.

Ook heeft deze SOR een relatie met het document Beschikbaarheid & Betrouwbaarheid. In dit document zijn de betrouwbaarheid en beschikbaarheid van de PA-Architectuur, beschouwd, met als doel om vast te stellen of de PA-architectuur voldoet aan de door het HHR vereiste betrouwbaarheid en beschikbaarheid. Van de in hoofdstuk 26 beschreven PA-Architectuur is vastgesteld dat deze voldoet aan de door het HHR vereiste betrouwbaarheid en beschikbaarheid.

1.4 Beheer

Deze SOR is in beheer bij de vakspecialist PA, Piet van Dijk, van afdeling Onderhoud. Wijzigingsverzoeken worden bij de beheerder in gediend. Dit document wordt minimaal één maal per jaar geactualiseerd.

2. Normen en uitgangspunten

Bij de uitvoering van werkzaamheden wordt in ieder geval rekening gehouden met de volgende normen en uitgangspunten:

Norm	Omschrijving
NEN 1422	Automatische gegevensverwerking Programma structuur diagrammen
NEN 3140	Bedrijfsvoering van elektrische installaties Aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties
NEN-EN 50110	Bedrijfsvoering van elektrische installaties Aanvullende bepalingen en nationale bijlagen
NEN-EN 60204-1	Veiligheid van machines Elektrische uitrusting van industriële machines. Deel 1: Algemene eisen
NEN-EN 60204-31	Veiligheid van machines Elektrische uitrusting van industriële machines. Deel 31: Bijzondere eisen op het gebied van veiligheid
NEN-EN-60204-32	Veiligheid van machines Elektrische uitrusting van industriële machines. Deel 32: Eisen voor hef- en hijswerktuigen
NEN-EN-ISO 11161	Veiligheid van machines – Geïntegreerde productiesystemen – Algemene eisen
NEN 3283	Automatische informatiebewerking symbolen en schema’s
NEN 3347	Technische tekeningen Symbolen voor de meet- en regeltechniek
NEN 5152	Technische tekeningen Elektrotechnische symbolen
NEN 5164	Meet- en regeltechniek Theoretische logicaschema’s voor beveiligen, sturen en melden. Symbolen en voorbeelden.
NEN 5509 (2016)	Norm gebruikershandleidingen met als voorwaarde dat deze in de Nederlandse taal moet worden opgesteld
IEC 61131-3	Programmable controllers Part 1 Deel 1: General Information
ANS/ISA-62381-2011	Automatiseringssystemen in de procesindustrie- Factory Acceptance Test (FAT), Site Acceptance Test (SAT) en Site Integration Test (SIT)
ANSI/ISA-88.01-1995	Batch Control Part 1: Models and Terminology
ANS/ISA-99.00.01-2007	Security for Industrial Automation and Control Systems. Part 1: Terminology, Concepts and Models.
WIB M2784-X-10	Process Control Domain- Security Requirements for Vendors.

3. Systemen

3.1 Real time clock

Alle systemen zijn voorzien van een realtime clock. De realtime clock wordt gesynchroniseerd met een NTP-timeserver.

3.2 PLC

3.2.1 AWZI

3.2.1.1 Merk en Type

De PLC's zijn van het fabricaat ABB en het type AC800.

3.2.1.2 Cyclustijd

In de CPU worden de volgende drie klassen cyclustijden in te stellen:

Klasse	Cyclustijd (ms)
Fast	100 ms
Normal	500 ms
Slow	1000 ms

Bij het indelen van de applicatie over de drie klassen cyclustijden geldt als uitgangspunt dat alle pulsingangen (bijv. tellers, draaibewakingen, etc.) in de 'Fast' klasse worden geprogrammeerd. Overige onderdelen van de PLC applicatie worden in de 'Normal of Slow' klasse geprogrammeerd. Indien van dit uitgangspunt wordt afgeweken dient de aannemer in het Technisch Ontwerp de afwijking te motiveren. Tevens dient de aannemer in het Technisch Ontwerp aan te geven wat in de 'Normal of Slow' klasse is geprogrammeerd.

3.2.1.3 Performance

Voor de PLC gelden de volgende performance eisen:

- Processorload is maximaal 50%;
- Memoryload is maximaal 40%.

De bovenstaande performance eisen moeten in de ontwerpfase worden berekend en in het Technisch Ontwerp te worden opgenomen.

3.2.1.4 IO kaart

Digitale Ingangskaarten
De digitale ingangskaarten hebben 16 of 32 Digitale ingangen. De 32-kanaals ingangskaart heeft de voorkeur, maar op een installatie mogen geen 16- en 32-kanaals kaarten door elkaar worden gebruikt.

Minimaal 15% reserve ingangen moet bij het einde van de detailengineering-fase aanwezig te zijn.

Bij het einde van de detailengineering-fase moet minimaal 20% reserve ruimte voor extra kaarten beschikbaar te zijn, met een minimum van twee (2).

Digitale Uitgangskaarten
De digitale uitgangskaarten hebben 16 of 32 Digitale uitgangen. De 32-kanaals

uitgangskaart heeft de voorkeur, maar op een installatie mogen geen 16- en 32-kanaals kaarten door elkaar worden gebruikt.

Minimaal 15% reserve uitgangen moet bij het einde van de detailengineering-fase aanwezig te zijn.
Bij het einde van de detailengineering-fase moet minimaal 20% reserve ruimte voor extra kaarten beschikbaar te zijn, met een minimum van één (1).

Analoge Ingangskaarten
De analoge ingangskaarten hebben 8 analoge ingangen.

Minimaal dient 15% reserve ingangen bij het einde van de detailengineering-fase aanwezig te zijn. Bij het einde van de detailengineering-fase moet minimaal 20% reserve ruimte voor extra kaarten beschikbaar te zijn, met een minimum van één (1).

Analoge uitgangskaarten
De analoge uitgangskaarten hebben 8 analoge ingangen.

Minimaal dient 15% reserve ingangen bij het einde van de detailengineering-fase aanwezig te zijn. Bij het einde van de detailengineering-fase moet minimaal 20% reserve ruimte voor extra kaarten beschikbaar te zijn, met een minimum van één (1).

3.2.2 AWTG

3.2.2.1 Merk en Type

De PLC's zijn van het fabricaat TBox.

3.2.2.2 Geheugenkaart

De TBox PLC dient voorzien te zijn van een SD-card met daarop het meest actuele programma.

3.3 Servers en clients

3.3.1 Server

3.3.1.1 Plaatsing en levering

Per zuivering zijn de volgende twee fysieke servers aanwezig in serverkast SRV-AL-01:
- ESX-xx001-SRV01;
- ESX-xx001-SRV02.

3.3.1.2 Configuratie

De fysieke servers zijn voorzien van VMWare ESXi 5.5. Daarnaast zijn de fysieke servers voorzien van de volgende virtuele machines:

Virtuele Machine	Server
SRV-XX001-AOS1	ESX-xx001-SRV01
SRV-XX001-AOS2	ESX-xx001-SRV02
WKS-XX01-BBS1	ESX-xx001-SRV01
WKS-XX01-BBS2	ESX-xx001-SRV02
UPS-XX001-ESX01	ESX-xx001-SRV01

Configuratie AOS

De virtuele AOS-en zijn voorzien van de volgende software:
- Windows Server 2012 R2;
- Sophos Endpoint Security and Control v. 10.0.10;
- ABB OPC Server 6.0.0-0
- Wonderware Archestra System Platform 2014 R2:
  - Bootstrap module;
  - Alarm logger.

De ontwikkelde Wonderware applicatie is geïnstalleerd op de AOS-en.

Configuratie BBS

De virtuele BBS-en zijn voorzien van de volgende software:

- Windows 7 Professional 64 bit;
- Sophos Endpoint Security and Control v. 10.0.10;
- Wonderware Archestra System Platform 2014 R2:
- Intouch Runtime Module;

De ontwikkelde Wonderware applicatie is geïnstalleerd op de BBS-en.

3.3.2 Thin-clients

Per zuivering zijn Thin-clients geplaatst met de volgende naamgeving:
- THN-XX001-BBS1;
- THN-XX001-BBS2.

3.3.3 Touch panels

Indien een touchpanel noodzakelijk is dan vindt de communicatie met Wonderware plaats via een terminal sessie.

De volgende software is geïnstalleerd op het touch panel:
- Windows 7 Professional 64 bit.
- Sophos Endpoint Security and Control v. 10.0.10.

3.4 Infrastructuur lokaal

3.4.1 Netwerkkabel Koper

Koperen netwerkkabel is uitgevoerd te worden als Foiled Twisted Pair (FTP) cat. 6 kabel. De koperen netwerkkabels moeten zodanig worden gelegd en zijn afgeschermd dat de communicatie niet wordt verstoord door andere kabels of storingsbronnen.

3.4.2 Glasvezelkabel

Wanneer glasvezelkabel wordt toegepast dan dient deze aan de volgende eisen te voldoen:

- De glasvezelkabel dient over tenminste vier reserve glasvezeladers te beschikken;
- Inpandige glasvezelbekabeling uitvoeren in Low Smoke Zonder Halogeen (LSHZ) bekabeling.

Voor glasvezel patch bekabeling gelden aanvullend de volgende eisen:

- Patchbekabeling leveren met overeenkomstige stekkers op de patch en het eindapparaat.

- OM3 patchkabels in de kleur Aqua (turquoise).
- de glasvezelpatch voor OM3 verbindingen uitvoeren met LC connectoren.

Bij de montage van glasvezelkabel dient aan de volgende eisen te worden voldaan:

- Glasvezel in de grond leggen in (te leveren) HDPE-mantelbuis.
- Mantelbuizen via gas- en waterdichte kabeldoorvoerramen tot in het gebouw brengen. Om schade t.g.v. verzakkingen tegen te gaan een (te leveren) pendelplaat onder de mantelbuizen aanbrengen. De pendelplaat uitvoeren in waterbestendig materiaal, deze scharnierend tegen de buitenkant van de gevel aanbrengen.
- Bekabeling inpandige aanbrengen op kabeldragers (hostalietbuis, kabelgoten en kabelladders).
- Voor glasvezelkabels uitsluitend monteren m.b.v. klittenband kabelbinders.
- Alle aders, ook reserve aders, moeten op de glasvezelpatch worden afgemonteerd.
- Fibers mogen niet in lussen in de kabeldragers worden gelegd.
- Glasvezelkabels aansluiten via een DIN-rail glasvezelpatchbox.
- Patchbekabeling niet in draadgoten onderbrengen.
- Per overgang geldt een minimale reflectiewaarde van:
  - 30dB voor Multi Mode.
  - 40 dB voor Single Mode.
- De maximaal toelaatbare demping (verzwakkingswaarde) is:
  - 0,5 dB voor elke connector.
  - 0,2 dB voor elke las.
  - 3 dB per km kabel voor 850 Nm bron (Multi Mode vezel).
  - 1 dB per km kabel voor 1300 Nm bron (Multi Mode vezel).
  - 0,35dB per km kabel voor 1310 Nm bron (Single Mode vezel).
  - 0,22 dB per km kabel voor 1550 Nm bron (Single Mode vezel).

3.4.3 Kleuren patchkabel

Voor de toe te passen kleuren bij patchkabels wordt verwezen naar de 'Coderingshandleiding Rijnlandse installaties'.

3.5 Kasten en E&I

3.5.1 Kasten

3.5.1.1 Serverkast

De serverkast dient als volgt uitgevoerd te worden:

- Vloerstaande plaatstalen besturingskast van het merk Rittal met een zichtdeur aan de voorzijde en een deur aan de achterzijde. De kast dient de volgende afmetingen te hebben:
  - hoogte: 2100 mm;
  - breedte: 800 mm;
  - diepte 1000mm.
- Zijwanden mogen niet van buitenaf te demonteren zijn;
- Kastdeuren dienen afsluitbaar te zijn met een cilinderslot. Een enkelprofiel cilinderslot wordt aangeleverd door opdrachtgever;
- Open-deur detectie. De detectie dient aangesloten te worden op de in de I/O lijst gedefinieerde I/O. Bij activering van de detectie dient een alarm gegenereerd te worden. Het overbruggen van de deurdetectie mag niet leiden tot het wegvallen van dit alarm;

- Hoge temperatuur detectie. De detectie dient aangesloten te worden op de in de I/O lijst gedefinieerde I/O. Bij activering van de detectie dient een alarm gegenereerd te worden;
- Koeling. De capaciteit van de koeling dient dusdanig te zijn dat de temperatuur in de kast nooit hoger kan zijn dan 35 graden Celsius bij een omgevingstemperatuur tussen de 5 en de 25 graden Celsius. De koelcapaciteit dient aangetoond te worden d.m.v. een warmtelast berekening;
- Hoofdschakelaar met voedingsverdeling in de serverkast en naar de WCD's in de bedieningsruimte voor de voeding van het beeldscherm en de Thin-clients;
- De voeding van een serverkast wordt redundant uitgevoerd.
  De server worden gevoed vanaf:
  - de UPS m.b.v. een 6 voudige WCD
  - "het Net" m.b.v. een 6 voudige WCD
- In de serverkast dient ten behoeve van de voeding van de AOS-en een zesvoudige WCD ingebouwd te worden welke direct is aangesloten op de netspanning;
- De voeding dient betrokken te worden van de dichtstbijzijnde licht/krachtverdeler met een installatieautomaat voorzien van een rood resopalplaatje met de tekst 'Voeding SRV-ALG-01 Niet Uitschakelen';
- Montageplaat voor het monteren van de apparatuur. Het toepassen van een zwenkraam is niet toegestaan;
- 19" inbouwframe t.b.v. het inbouwen van 19" apparatuur;
- Kabelinvoer van onderaf.

In de serverkast dient de volgende apparatuur geplaatst te worden:

- Firewall als 19” rack uitvoering. Deze firewall wordt aangeleverd door Opdrachtgever. Per AWZI één stuk te plaatsen in SRV-AL-01;
- AOS als 19" rack-uitvoering. Indien niet nader genoemd in het projectbestek dienen twee AOS-en te worden ingebouwd. AOS-en worden aangeleverd door de opdrachtgever;
- BBS Switch als Managed Ethernetswitch in 19" rack uitvoering met 230 VAC voeding t.b.v. het BBS-netwerk. De switch dient voorzien te zijn van potentiaal vrije storingscontacten. De storingscontacten dienen te worden aangesloten op de I/O module van de dichtstbijzijnde MRK;
- PLC Switch als Managed Ethernetswitch in 19" rack uitvoering met 230 VAC voeding t.b.v. PLC-netwerk. De switch dient voorzien te zijn van potentiaal vrije storingscontacten. De storingscontacten dienen te worden aangesloten op de I/O module van de dichtstbijzijnde MRK;
- KA Switch als Managed Ethernetswitch in 19" rack uitvoering met 230 VAC voeding t.b.v. het KA netwerk. Deze switch wordt aangeleverd door Opdrachtgever. Per AWZI één stuk te plaatsen in SRV-AL-01;
- DSL modem in tafel model met 230 VAC voeding. Per AWZI één stuk, te plaatsen in kast SRV-AL-01. De DSL modem wordt aangeleverd door de opdrachtgever.
- Backup-alarmmelder. Per AWZI één stuk, te plaatsen in kast SRV-AL-01.
- UPS als 19" rack uitvoering t.b.v. het elektrisch voeden van de AOS-en, de BBS switch, de PLC switch en de KA switch. Eventueel noodzakelijke accupakketen dienen als 19" rack te worden uitgevoerd. De WCD's die aangesloten zijn op de UPS dienen rood van kleur te zijn. De UPS dient voorzien te zijn van potentiaalvrije storingscontacten. De storingscontacten dienen te worden aangesloten op een I/O module van de dichtstbijzijnde MRK;
- Patchpanelen als 19" uitvoering met voor ieder van de volgende netwerken:
  - BBS-netwerk;
  - PLC-netwerk;
  - KA-netwerk;
  - Glasvezelnetwerk.

- De aannemer dient voldoende patchkabels te leveren om de daarvoor bestemde apparatuur op één van de genoemde netwerken aan te sluiten.

3.5.1.2 PLC kast

De PLC kast dient als volgt uitgevoerd te worden:

- Vloerstaande plaatstalen besturingskast van het merk Rittal met een zichtdeur aan de voorzijde. De kast dient de volgende afmetingen te hebben:
  - hoogte: 2100 mm;
  - breedte: 600 mm;
  - diepte 400mm.
- Zijwanden mogen niet van buitenaf te demonteren zijn;
- Kastdeuren dienen afsluitbaar te zijn met een cilinderslot. Een enkelprofiel cilinderslot wordt aangeleverd door opdrachtgever;
- Open-deur detectie. De detectie dient aangesloten te worden op de in de I/O lijst gedefinieerde I/O. Bij activering van de detectie dient een alarm gegenereerd te worden. Het overbruggen van de deurdetectie mag niet leiden tot het wegvallen van dit alarm;
- Hoofdschakelaar met voedingsverdeling;
- Kastverlichting;
- Service WCD. Deze WCD mag niet gecombineerd worden met de installatieautomaat van de kastverlichting;
- Legbord voor het plaatsen van een programmeerlaptop, monteren in de deur, op een goed toegankelijke locatie bij de geopende deur;
- Montageplaat voor het monteren van de apparatuur. Het toepassen van een zwenkraam is niet toegestaan;
- Kabelinvoer van onderaf.

In de PLC kast dient de volgende apparatuur geplaatst te worden:

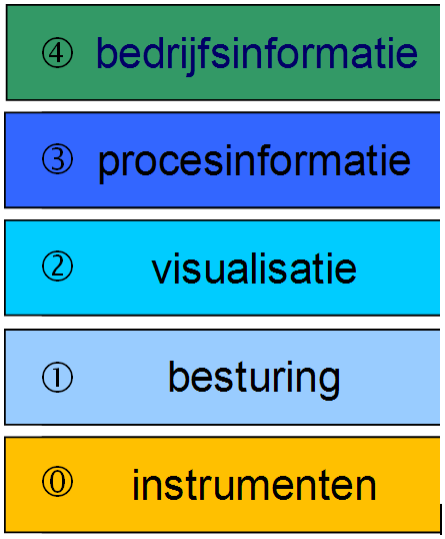
- Redundante PLC bestaande uit twee processor units die in staat zijn om aan de gestelde performance eisen te voldoen voorzien van een eigen ethernet aansluiting. De overgang tussen de processor units dient stootloos plaats te vinden. De PLC dient uitgerust te zijn met een interfacekaart voor remote I/O op basis van Profibus-DP type CI854. De PLC dient voorzien te worden van een SB822 rechargable external battery als memory backup De PLC dient gemonteerd te worden op de montageplaat;
- Profibus-DP naar glasvezel converter van het merk Hirschmann t.b.v. het aansluiten van de remote I/O;
- Glasvezel patchpanel met voldoende glasvezel patchkabels;
- Managed Ethernetswitch gemonteerd op een DIN-rail t.b.v. het aansluiten van de PLC op het PLC-netwerk. Op de managed Ethernetswitch dient één RJ45 poort gereserveerd te worden t.b.v. het aansluiten van een laptop.

Alle netwerk apparatuur dient te zijn voorzien van potentiaalvrije storingscontacten. De storingscontacten dienen gemonteerd te worden op een I/O module van de dichtstbijzijnde MRK.

4. Besturing

4.1 Automatiseringshiërarchie

Uitgangspunt voor de automatiseringshiërarchie is de ISA-95 waarin de vijf niveaus zijn beschreven. (Figuur 4-1)



Figuur 4-1 Niveaus uit de ISA-95 voor organisaties met industriële processen

De besturingsfilosofie richt zich op de functionaliteit van de besturingssystemen in laag 1 van het ISA-95 model.

4.1.1 Besturing hiërarchie algemeen

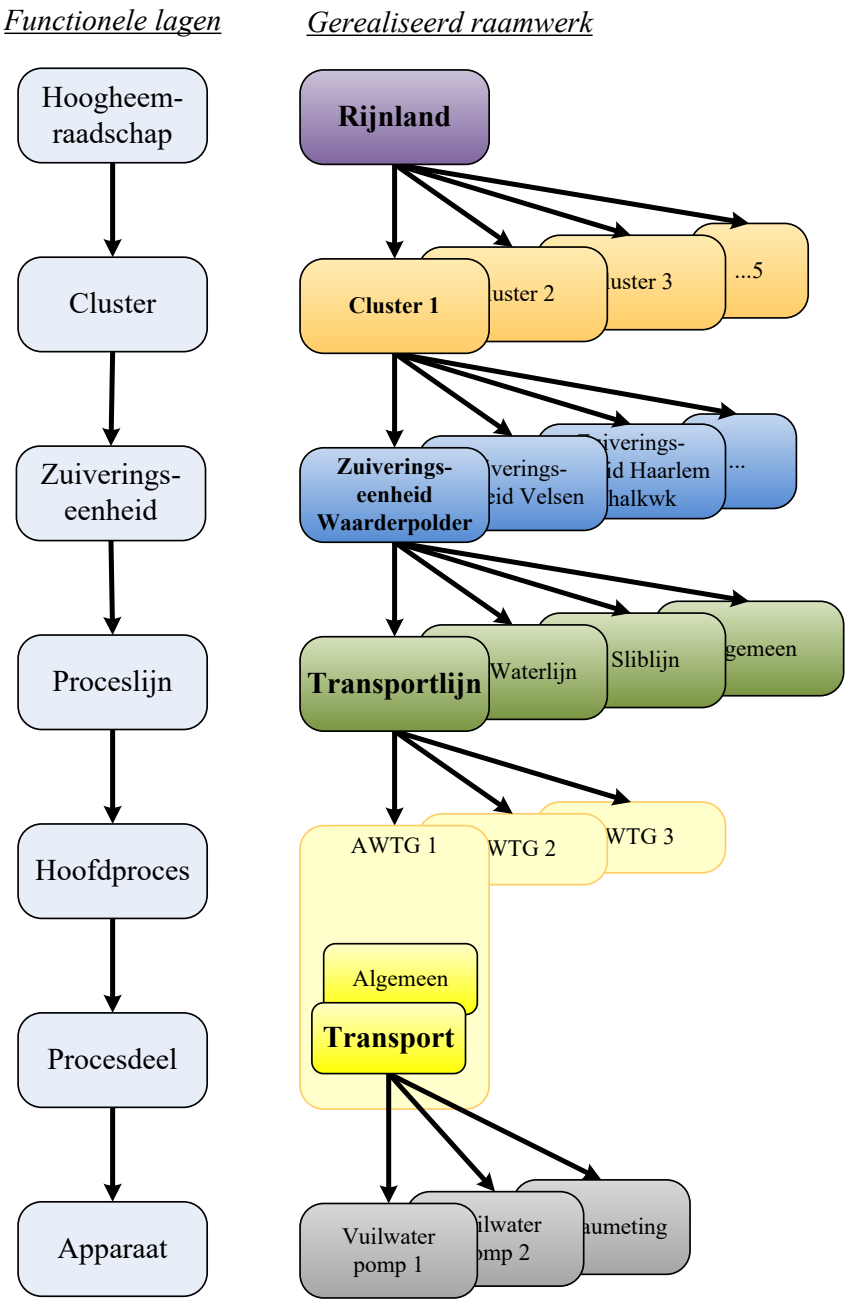
Bij de besturingshiërarchie (software) van HHR is gebruik gemaakt van het fysieke model van de internationale softwarestandaard ISA88.01.

Centraal in de gelaagdheid (procesdecompositie), op basis van ISA88.01, staat de indeling in functionele lagen. (Figuur 4-2)

Door de definitie van een functionele laag wordt de besturingsfunctionaliteit ingekapseld. Hierdoor functioneert een functionele laag uitsluitend autonoom en heeft beperkte gegevensuitwisseling.

Op het technische Hoofdproces niveau vindt naast het Hoofdproces (b.v. algehele beluchting) ook de besturing van de Procesdelen (b.v. beluchtingstank 1 en 2) plaats.

De beschreven gelaagdheid komt terug in de PA voor besturing (PLC) en visualisatie (SCADA) en zorgt voor uniformiteit en een duidelijke structuur in de communicatielijnen.



Figuur 4-2 HHR Procesdecompositie

4.1.2 Besturingshiërarchie (software)

Doel Besturingshiërarchie:

De principes voor de diverse beveiligingen en/of voorwaarden van apparaten met bijbehorende prioriteiten worden binnen de installaties op gelijksoortige wijze behandeld.

Een eenduidige vastlegging van de besturingshiërarchie en de bedrijfskeuze bevordert de efficiency in het ontwerp en het beheer van de PA. Daarnaast wordt met deze structuur maximale flexibiliteit gecreëerd voor procesvoering ten einde het proces te continueren.

De besturing van een installatie is zodanig opgezet dat deze veilig en adequaat op verschillende plaatsen kan functioneren:

- Lokaal;
- Decentraal vanaf de AWZI;
- of via de Centrale Proceskamer (CPK).

Binnen de besturing (applicatiesoftware) worden diverse beveiligingen en/of voorwaarden met een verschillende prioriteit behandeld.

Om te bepalen of een sturing is toegestaan, is een besturingshiërarchie geïntroduceerd (zie Figuur 4-3 en Figuur 4-4), waarbij op hoofdlijnen onderstaande bedrijfssituaties zijn te onderscheiden:

- (vol) AUTOMATISCH bedrijf;
- HAND bedrijf (via SCADA);
- (NOOD) HAND bedrijf (schakelaar lokaal).

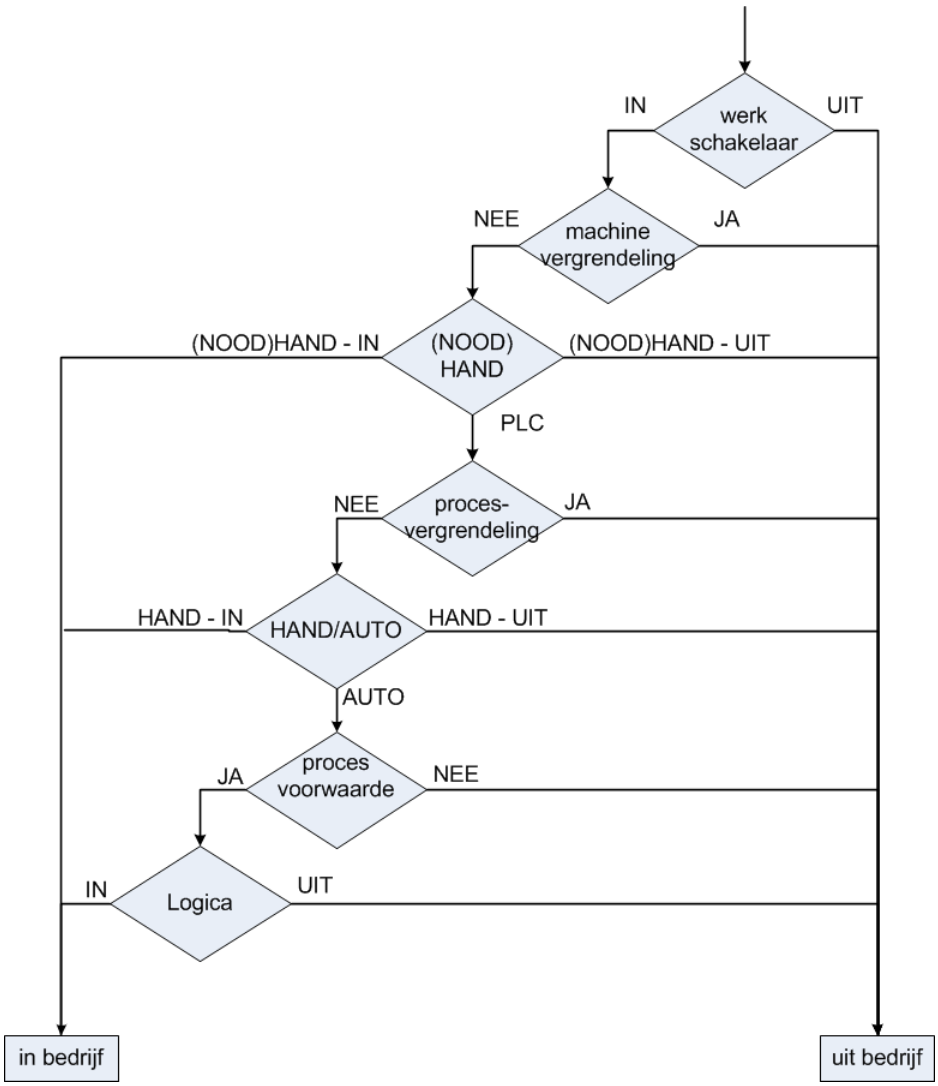
Onderstaand figuur geeft aan elke voorwaarden / beveiligingen van toepassing zijn bij de diverse bedrijfssituaties.

	AUTOMATISCH bedrijf	HAND Bedrijf (via SCADA)	(NOOD) HAND Bedrijf (schakelaar lokaal)
Werkschakelaar	X	X	X
Machinevergrendeling	X	X	X
Procesvergrendeling	X	X	
Procesvoorwaarde	X		

Figuur 4-3 Besturingshiërarchie

De besturing van een locatie/proceslijn moet zodanig ingericht zijn dat bij een onbemande locatie een 100% volautomatisch bedrijf gedurende een lange periode mogelijk is. Dit geldt in het bijzonder voor kritieke procesdelen waar een hoge beschikbaarheid van verlangd wordt.

De applicatiesoftware van de PA moet zodanig uitgevoerd zijn dat bij een storing de automatie zoveel als mogelijk de gevolgen van die storing probeert te ondervangen



Figuur 4-4 Besturingshiërarchie

Toelichting Figuur 4-4:

De besturing in de hardware bestaat in hoofdzaak uit:

- Werkschakelaar;
- Machinevergrendeling (vergrendelingen in het hoofd- stuurstroomcircuit);
- Bedrijfskeuzeschakelaar (NOOD) HAND (lokale besturingskast).

De besturing in de software bestaat in hoofdzaak uit:

- Bedrijfskeuze HAND/AUTO;
- Procesvergrendeling;
- Procesvoorwaarde;
- Logica (start/stop ofwel schakelvoorwaarden).

Werkschakelaar (hardware)

De primaire functie van een werkschakelaar is het uit bedrijf nemen van een apparaat (werktuig), zodat op een veilige manier onderhoud aan het apparaat gedaan kan worden.

Wanneer de werkschakelaar UIT staat is het apparaat niet beschikbaar en voorzieningen in de hardware (sleutelschakelaar) en software zorgen ervoor dat het apparaat niet kan worden ingeschakeld.

Machinevergrendeling (hardware)

Een machinevergrendeling is een hardware-matige vergrendeling voor directe bescherming van mens, machine, meting of het proces. Het is de verzameling van vergrendelingen die zijn opgenomen in het elektrische hoofd- of stuurstroomcircuit, die rechtstreeks een apparaat (werktuig) of meting uitschakelen of een onderbreking van de aansturing tot gevolg hebben. Alle machinevergrendeling worden als alarm gemeld.

Voorbeelden van machinevergrendelingen zijn: thermisch- en/of maximaalbeveiliging, noodstop, droogloop beveiliging etc.

Bedrijfskeuze (NOOD) HAND (hardware)

De bedrijfskeuze schakelaar is een fysieke schakelaar op de lokale besturingskast.

De stand van de bedrijfskeuzeschakelaar (PLC – HAND – UIT) bepaalt of het apparaat lokaal vanaf de kast bediend wordt of dat aansturing vanuit de PA (PLC) plaats vindt.

Bij keuze van bijvoorbeeld "HAND" op de besturingskast zorgen alleen de machinevergrendelingen (en de werkschakelaar) dat het apparaat wordt uitgeschakeld.

Een "paraat" schakelaar is ook een voorbeeld van bedrijfskeuzeschakelaar.

Procesvergrendeling (software)

Een procesvergrendeling is een voorwaarde uit het proces die het normaal functioneren van het apparaat verhindert. Het betreft de verzameling van alle procesmatige beveiligingen en bewakingen, die niet vallen onder de (elektrische) machinevergrendelingen.

Bedrijfskeuze – HAND/AUTO schakelaar (software)

De bedrijfskeuze bepaalt de wijze waarop het apparaat via het SCADA aangestuurd en bediend kan worden.

De stand "AUTO" bepaalt het al- of niet in bedrijf nemen van een apparaat op basis van de gewenste toestand binnen het proces.

In de bedrijfskeuze HAND (SCADA) wordt het apparaat ingeschakeld als:

- De werkschakelaar IN staat (en),
- er geen hardware machinevergrendelingen zijn (en),
- de lokale bedrijfskeuzeschakelaar op "PLC " staat (en),
- er geen software procesvergrendelingen zijn.

Procesvoorwaarde (software) (*)

Een procesvoorwaarde is een verstoring in het proces, die zorgt dat het apparaat softwarematig wordt uitgeschakeld. Het betreft een vergrendeling welke geen directe schade kan toebrengen aan het apparaat. Dit in tegenstelling tot een procesvergrendeling.

Voorbeeld van een procesvoorwaarde is: "niveaumeting defect".

Een apparaat kan wel op de HAND worden geschakeld middels het SCADA als deze alleen door een procesvoorwaarde is uitgeschakeld.

Logica (START/STOP schakelvoorwaarden) (software)

Onder logica wordt verstaan de normale procescondities (START- / STOP schakel voorwaarden) waarop een apparaat wordt gestuurd om te komen tot een gewenste toestand binnen het proces.

voorbeeld: Procesvergrendeling of Procesvoorwaarde

Bij het aansturen van een apparaat vanaf SCADA met de HAND wordt onderscheid gemaakt tussen een procesvergrendeling of procesvoorwaarde.

Ter verduidelijking een voorbeeld waarbij een pomp een buffertank vult:

1. Machinebeveiliging → motortemperatuur te HOOG
2. Procesvergrendeling → niveau HOOG HOOG
3. Procesvoorwaarde → niveaumeting defect
4. Logica → pomp wordt IN/UIT geschakeld op basis van LAAG / HOOG niveau.

Bij optreden van alleen 1 en 2 kan de pomp niet op HAND (SCADA) worden ingeschakeld.

Bij optreden van alleen 3 kan de pomp op HAND (SCADA) worden ingeschakeld.

Relatie met het Technisch Ontwerp (besturingsblad)

Alle genoemde onderdelen van de besturingshiërarchie worden benoemd en waar nodig uitgewerkt op het besturingsblad van het betreffende apparaat of de meting.

Op deze wijze wordt alle functionaliteit, zowel in de software als de hardware, van een apparaat gespecificeerd.

4.2 Commandoverwerking

4.2.1 Commandoverwerking tussen hiërarchische niveaus

Apparaten (werktuigen) worden gestuurd middels schakelvoorwaarden en vergrendelingen welke afkomstig zijn van de bovenliggende laag (Hoofdproces).

Om te zorgen voor een juiste functionele gelaagdheid in de software en een duidelijke structuur in de communicatielijnen zijn de volgende eisen van toepassing:

- Apparaten worden alleen aangestuurd vanuit het bijbehorende Hoofdproces.
- Onderlinge commandoverwerking tussen de Apparaten zijn niet toegestaan. (Uitzondering hierop is de situatie waarbij schade aan mens/dier kan ontstaan).
- Commandoverwerking op het niveau van Hoofdproces tussen bijvoorbeeld Beluchtingstank 1 en Beluchtingstank 2 is niet toegestaan.

Aan de hand van het voorbeeld in Figuur 4-2 wordt dit nader uitgelegd.

Op het niveau "PROCESLIJN" is ondergebracht:

1 Waterlijn
2 Sliblijn

Op het niveau "HOOFDPROCES" is ondergebracht:

11 Beluchting
12 Beluchtingstank 1 (matrixregeling BT1)
13 Beluchtingstank 2 (matrixregeling BT2)

Op het niveau "APPARAAT" is ondergebracht:

111 Compressor 1 (apparaat typical)
112 Compressor 2 (apparaat typical)

Functioneel zitten de beluchtingstanks onder de beluchting maar software technisch zit het hoofdproces en het deelproces op hetzelfde niveau. Ingeval er communicatie plaats vindt tussen Compressor (111) en de Beluchtingstank (12), zal dit lopen via de Beluchting (11).

De Beluchting (11) heeft in dit geval een overkoepelende centrale coördinerende taak.

Ook alle prestaties en/of berekeningen van de beluchting vinden ook plaats op niveau (11). De Beluchting (11) bevraagt in dit geval van alle modulen op niveau (12) /(13) / (111) /(112) hun individuele metingen en verwerkt dit tot 1 totaal signaal.

Communicatie tussen de sliblijn (2) en bijvoorbeeld Beluchtingstank 1 (12) loopt als volgt:
(2) ⇨ (1) ⇨ (11) ⇨ (12).

Note:
Het kan zijn dat een overal module (11) niet wordt toegepast. Ter bevordering van een eenduidige structuur en anticiperend op de toekomst zal deze module wel in de software aangemaakt worden.

4.2.2 Commandoverwerking op Apparaat niveau

Apparaten worden te allen tijde aangestuurd vanuit het bijbehorende hoofdproces, waar bij er geen onderlinge commando's zijn tussen b.v. Compressor 1 (111) en Compressor 2 (112). Op Apparaat niveau wordt alleen gebruik gemaakt van de standaard HHR typicals (apparaat typicals en basis typicals). (zie hoofdstuk 11)

4.2.3 Regelingen

Een procesregeling zorgt ervoor dat deelprocessen binnen een hoofdproces worden aangestuurd. Een aantal minimale eisen t.a.v. een regeling zijn nodig voor de continuïteit van het proces t.w.:

- Wordt de regeling vanuit AUTO op de HAND gezet blijft de actuele aansturing gehandhaafd.
- Wordt de regeling vanuit HAND op AUTO weer teruggezet, zal de regelaar vanuit HAND aansturing het apparaat stootloos naar het nieuwe werkpunt sturen.
- Bij een regeling met meer dan 1 corrigerend orgaan (bijvoorbeeld 2 compressoren t.b.v. de beluchting) blijft na het op de HAND zetten van b.v. 1 compressor de regeling actief.

Regelingen van procesdelen kunnen opgemaakt zijn uit 2 afzonderlijke aan elkaar gekoppelde regelaars. (zgn. cascade regeling ofwel master slave) De slave regelaar (welke een berekend setpoint ontvangt van de master) kan op de HAND gezet worden door dit SETPOINT handmatig aan te passen.

Wat doet de masterregelaar als de slave regelaar op de HAND wordt genomen?

1. de masterregelaar stopt met regelen en de uitsturing(setpoint) wordt tijdelijk bevroren.
2. de uitsturing van de masterregelaar loopt mee met de HAND instelling van de slave regelaar (tracking). Na het op AUTO zetten van de slave regelaar start de masterregelaar vanaf het actuele setpoint welke met de HAND is ingegeven.

HHR kiest voor 2, ook wel tracking genoemd en wordt o.a. toegepast als een regeling nog niet in zijn werkgebied zit en op eenvoudige wijze daar naar toegestuurd moet worden.

(een en ander afhankelijk is van de functionaliteit van de toe te passen regelaars)

4.2.4 Afloopbesturing

Het zuiveringsproces kan in hoofdzaak getypeerd worden als continu proces. Incidenteel vinden er ook productieprocessen (batchprocessen) plaats bijvoorbeeld het aanmaken van PE (polymeer).

Cyclische besturing

Voor een continu proces wordt gebruikt gemaakt van de apparaat typicals van de apparaten. Vergrendelingen en of START/STOP voorwaarden bepalen continu de sturing van een apparaat.

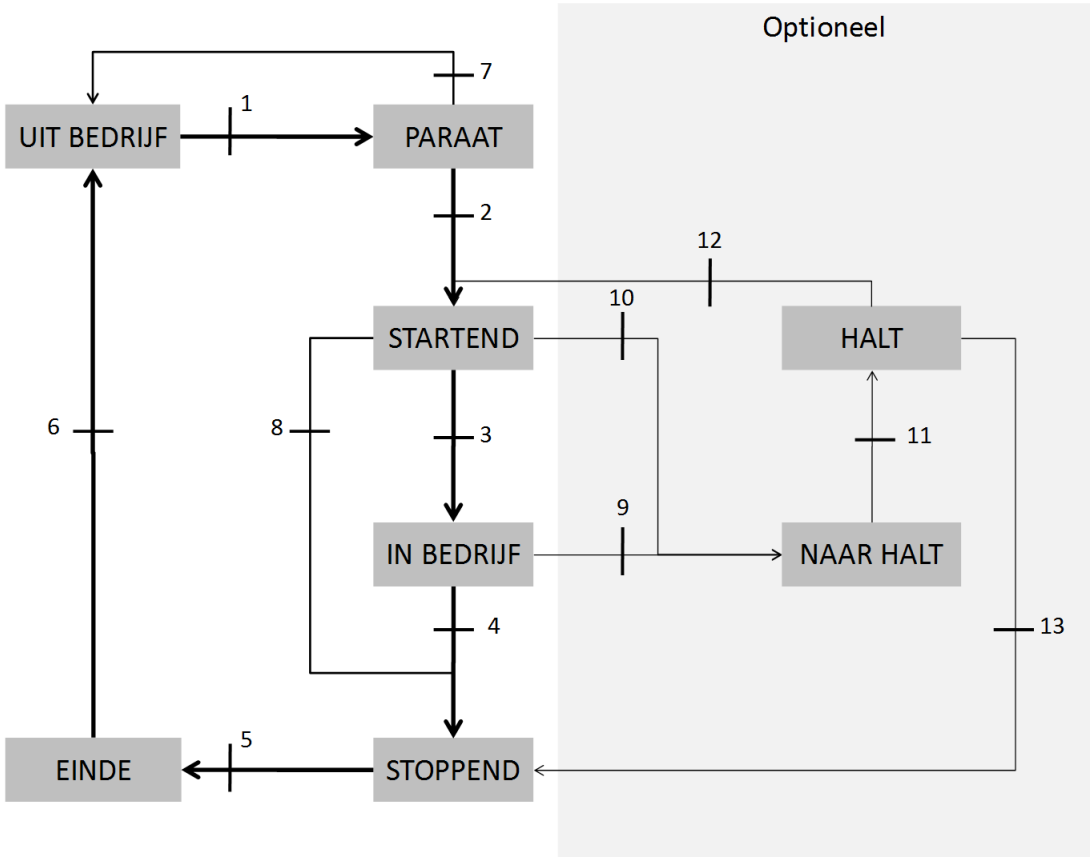
Afloopbesturing

Bij een batchproces kan gebruik gemaakt worden van een afloopbesturing. Een afloopbesturing bestaat uit een aantal voor gedefinieerde stappen. Overgang van de ene naar de andere stap vindt plaats nadat een aantal condities en/of voorwaarden aanwezig zijn.

HHR

De PA is bedoeld om de reguliere procesgang van installaties te volledig automatiseren. Wanneer er iets mis gaat kan de besturing niet altijd beslissen wat de beste oplossing is. Afwijkingen in het proces in de vorm van b.v. een procesvergrendeling worden gealarmeerd. Om de procesvoerder de tijd te geven om in te grijpen, moeten er slimme reacties in de PA worden opgenomen, die de afwijkingen in het proces tijdelijk opvangen, en inzicht geven van de situatie. Bij inzicht van een procesverstoring (procesvoorwaarde en / of procesvergrendeling) krijgt de procesvoerder de mogelijkheid om op adequate wijze het proces te continueren.

In onderstaand principeschema (Figuur 4-5) wordt de werking van een afloopbesturing uiteengezet.



Figuur 4-5 Principeschema afloopbesturing

Transitie	Status	Voorwaarden	Gevolg
1	UIT BEDRIJF	Bedrijfsvoorwaarde OK	PARAAT
2	PARAAT	Startcommando	STARTEND
3	STARTEND	Stap of stappen normaal doorlopen	IN BEDRIJF
4	IN BEDRIJF	Stopcommando of bedrijfsvoorwaarde valt weg	STOPPEND
5	STOPPEND	Stap of stappen normaal doorlopen	EINDE
6	EINDE	Eventuele afkoelingsperiode doorlopen	UIT BEDRIJF
7	PARAAT	Start- of bedrijfsvoorwaarde valt weg	UIT BEDRIJF
8	STARTEND	Bedrijfsvoorwaarde valt weg	STOPPEND
9	IN BEDRIJF	Haltcommando of wegvallen bedrijfsvoorwaarden	NAAR HALT
10	STARTEND	Haltcommando of wegvallen bedrijfsvoorwaarden	NAAR HALT
11	NAAR HALT	Stap of stappen doorlopen	HALT
12	HALT	Herstartcommando	STARTEND
13	HALT	Stopcommando	STOPPEND

UIT BEDRIJF

UIT BEDRIJF is de initiële status en daarmee de eerste stap van elke afloopbesturing. Wanneer vanuit deze status de bedrijfsvoorwaarden (b.v. werkschakelaar IN / GEEN machinevergrendelingen) in orde zijn, kan worden doorgestapt naar de status PARAAT.

Uitstappen is voor deze stap niet relevant.

PARAAT

De status PARAAT geeft aan dat de bedrijfsvoorwaarden in orde zijn. Om door te stappen naar de status STARTEND moeten de START/STOP schakelvoorwaarden aanwezig zijn en wordt het startcommando gegeven.

Mochten in de stap PARAAT de bedrijfsvoorwaarden wegvallen, dan gaat de afloopbesturing terug naar de status UIT BEDRIJF en wordt het desbetreffende alarm gegenereerd.

STARTEND

De status STARTEND is de eerste status die in de regel uit meer dan een enkele stap kan bestaan. Hier worden de stappen uitgesplitst naar de opstartvolgorde zoals die voor het proces is vereist. Zowel de doorstapvoorwaarden als de STOP voorwaarden zullen dan ook specifiek voor het betreffende apparaat (werktuig) moeten worden uitgewerkt. Als de stappen normaal worden doorlopen zal de status IN BEDRIJF worden bereikt.

Een startend proces waarvan de bedrijfsvoorwaarden wegvallen, zal doorstappen naar de juiste stap met de status STOPPEND, waardoor uiteindelijk de status EINDE zal worden bereikt. Het wegvallen van startvoorwaarden heeft geen invloed op de status STARTEND.

IN BEDRIJF

De status IN BEDRIJF is de status waarbij het apparaat (werktuig) actief is. De doorstapvoorwaarde voor deze stap zal in de regel het stopcommando zijn. De status zal daarbij veranderen in de status STOPPEND.

De uitstapvoorwaarde is het actief worden van de STOP voorwaarden of andere proces specifieke voorwaarden, wat in het algemeen ook zal leiden tot de status STOPPEND. (apparaat UIT bedrijf)

STOPPEND

In de status STOPPEND zal het apparaat (proces) gecontroleerd gestopt worden. Wanneer alle stappen zijn doorlopen die nodig zijn om het proces te beëindigen, zal de status veranderen naar de status EINDE.

EINDE

De status EINDE is de stap waarbij het apparaat (proces) op gecontroleerde wijze is uitgeschakeld. Uitstapvoorwaarden zijn hier niet van toepassing en de doorstapvoorwaarde wordt alleen gebruikt als het betreffende apparaat of proces een "afkoelingsperiode" nodig heeft alvorens het opnieuw gestart mag worden. Na het verstrijken van de eventuele afkoelingsperiode zal de status worden omgeschakeld naar de status UIT BEDRIJF. In de meeste gevallen is een afkoelingsperiode niet van toepassing en wordt direct doorgestapt naar UIT BEDRIJF.

NAAR HALT

De status NAAR HALT is actief als na het inbedrijf zijn van een apparaat (werktuig) een procesvoorwaarde en/of procesvergrendeling actief wordt. De status HALT kent geen uitstapvoorwaarden.

Wanneer de status HALT is bereikt kan een herstartcommando (b.v. een RESET van een procesvergrendeling) of een stopcommando gegeven worden. Bij een herstartcommando

gaat de afloopbesturing via de status STARTEND naar IN BEDRIJF, mits de bedrijfsvoorwaarden weer in orde zijn. Bij een stopcommando gaat de afloopbesturing via STOPPEND naar einde.

HALT

In bijzondere gevallen is een reguliere stop van een afloopbesturing op het wegvallen de bedrijfsvoorwaarden of proces specifieke uitstapvoorwaarden ongewenst. In de gevallen waarbij het zinvol is in een bepaalde veilige toestand te wachten op een herstart, mag de status HALT worden toegepast. Dit is in de regel alleen van toepassing op batchprocessen, het toepassen van de status HALT is dus een uitzondering.

4.3 Niet regulier bedrijf

De PA van een locatie/proceslijn is met name ingericht voor volautomatisch bedrijf van een onbemande locatie. De besturing wordt daarom zodanig ontworpen, dat bij uitval van apparaten de overige procesdelen deze uitval zoveel mogelijk compenseren en het proces in stand te houden.

In een situatie waar redundantie bestaat van het in storing geraakte deel, dan zal het redundante deel de taak over nemen van het storingsdeel.

Als een storing tijdens automatisch bedrijf ontstaat en die storing kan gevolgen hebben op apparaat-, proces-, of mensveiligheid, dan zal de automatie het procesdeel naar een veilige situatie moeten brengen.

Niet regulier bedrijf is een bijzondere procesafwijking zoals b.v. de uitval van de stroomlevering, noodstroombedrijf of UPS-bedrijf.

Reactie van de besturing na netspanningsuitval

Uitval van de netspanning wordt door middel van netwachters bewaakt. De signalering van een netwachter dient aangesloten te worden op alle procesbesturingssystemen, die apparaten besturen welke zijn aangesloten op de betreffende spanningsgroep.

De apparaat typicals van de betrokken apparaten dienen op dit ingangssignaal ‘spanningsuitval’ te worden aangesloten.

Alle alarmen ten gevolge van spanningsuitval zullen door de betreffende typicals niet worden gegenereerd. Eventuele aansturingen en de status van de typicals worden niet door het signaal ‘spanningsuitval’ beïnvloed.

Afloopbesturingen dienen op het uitvallen van apparaten ten gevolge van spanningsuitval te reageren door indien mogelijk reserve apparaten in te schakelen, die afhankelijk zijn van een andere spanningsgroep. Indien alle apparatuur door de spanningsuitval beïnvloed wordt, is per toepassing in het projectbestek vastgelegd hoe de afloopbesturing op spanningsuitval dient te reageren.

Gestaffeld opstarten wordt uitgevoerd met behulp van een afloopbesturing en geregeld vanuit 1 master PLC. Deze master PLC geeft een vrijgave signaal aan de overige PLC’s om te kunnen starten met gestaffeld opstarten. Na het terugkeren van de spanning zullen de door de typicals ten gevolge van spannings-uitval onderdrukte alarmen weer vrijgegeven worden, waarbij voorkomen moet worden dat deze alarmen alsnog worden gegenereerd.

Gestaffeld opstarten dient overschrijding van het contractvermogen (contract met energiebedrijf) en het toegestane vermogen van de noodstroomaggregaten te voorkomen.

4.4 Programmeertalen

In de IEC 61131-3 zijn de volgende vijf programmeertalen beschreven die worden gebruikt voor het schrijven van applicatiesoftware:

1. IL (Instruction list) is een programmeertaal lijkend op Assembler.
2. ST (Structured text) is vergelijkbaar met het programmeren in PASCAL of C.
3. LD (Ladder diagram) geeft programmeurs de mogelijkheid om virtueel relais-contacten aan spoelen te koppelen.
4. FBD (Function block diagram) biedt de mogelijkheid om eenvoudig zowel Booleaanse als analoge expressies te programmeren.
5. SFC (Sequential Function Chart ofwel Afloopbesturing) is bedoeld voor het programmeren van stappenprogramma's.

HHR:

Om de software eenvoudig en uniform te beheren wordt voor het programmeren de meest grafische vorm voorgeschreven (SFC) ofwel afloopbesturing. Daarnaast mag FBD worden alleen toegepast indien programmering in SFC niet mogelijk is.

4.5 Procestechnologie leveranciers

Ten behoeve nieuwbouw en/of renovatieprojecten komt het voor dat er in het proces een nieuwe technologie wordt toegepast, afwijkend van de door HHR gebruikte zuiveringstechnieken, welke een eigen besturing vereist. Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie mogelijkheden:

Er zijn in basis 3 manieren om de besturing van een technologie leverancier te integreren in de besturing van HHR:

1. Besturing integreren in HHR PA;
2. Aparte besturing, maar wel volgens HHR standaard
3. Besturing is gesitueerd in laag 3 van het ISA-95 model (procesinformatie).

Ad 1) De besturing van de installatie wordt volledig geïntegreerd in de standaard PA van HHR voor het betreffende type installatie.

Ad 2) Er wordt een aparte besturing toegepast. De PLC van de PU dient van hetzelfde fabricaat en type te zijn als de standaard PA van HHR voor het betreffende type installatie. Er dient zoveel mogelijk te worden geprogrammeerd met de standaard opbouw en hard- en software typicals. De bediening dient geïntegreerd te worden in het SCADA van de installatie.

Ad 3) Besturing is gesitueerd in laag 3 van het ISA-95 model (procesinformatie). Het systeem stuurt op basis van actuele en/of historische gegevens setpoints of setpointwijzigingen door naar de desbetreffende PLC besturing van de installatie (dus niet naar een aparte PLC). De bediening dient geïntegreerd te worden in het SCADA van de installatie.

4.5.1 Communicatie

Aan de communicatie met systemen van technologie leveranciers worden de volgende eisen gesteld:

- Bij communicatie tussen een PLC van HHR en een PLC van de leverancier: Profibus, MMS of OPC
- Bij communicatie tussen een PLC van HHR en het procesinformatiesysteem van de leverancier: OPC UA;
- Tussen het procesinformatiesysteem van HHR en het procesinformatiesysteem van de leverancier:
  - Voor de Historian: SQL
  - Voor objectservers en PLC's: OPC UA;

4.6 Package units

Ten behoeve nieuwbouw en/of renovatieprojecten komt het voor dat een keuze moet worden gemaakt om wel/niet zgn. "package units' (verder genoemd als PU) toe te passen.

Definitie PU

Een PU heeft een autonome, door de leverancier van de PU vervaardigde besturing en heeft interfaces met dat deel van de PA dat de PU bestuurt en bewaakt. Een PU heeft een eigen, door de leverancier van de PU vervaardigde E-installatie. Vaak heeft een PU ook eigen lokale bediening.

Ontwerpkeuze

Een optimale verhouding tussen beschikbaarheid (BZU) en onderhoudbaarheid (PA onderhoud) zullen leidend in de technische keuzes.

Bepalende aspecten die een rol spelen in de keuze zijn:

- heeft de PU een primaire en daarmee een vitale rol in het proces;
- welke beschikbaarheid wordt verlangd van de PU;
- wat is het afbreukrisico ingeval de PU een langdurige storing heeft;
- vervalt de aannemers "garantie" indien HHR kiest voor "standaard HHR" PA componenten;
- Wordt de installatie met regelmaat op afstand bestuurd, wat inhoudt dat er veel beschikbare informatie benodigd is.

Uitvoeringsvorm:

We onderscheiden drie uitvoeringsvormen van een PU:

1. Leverancier specifieke besturing met onderhoud door de leverancier;
2. HHR besturing met alleen communicatie van elementaire signalen;
3. HHR besturing met volledige integratie van PA.

Aan iedere uitvoeringsvorm hoort een ander type PA onderhoud.

Ad 1)
Het kan zijn dat de leverancier eisen stelt aan de PA besturing om garantie af te kunnen geven ten aanzien van prestaties en beschikbaarheid. Communicatie tussen andere PLC's en SCADA vindt alleen plaats m.b.v. enkele elementaire signalen zoals "IN BEDRIJF"/ "STORING" etc. In dit geval neemt de aannemer voor 100% de PU in onderhoud.

Ad 2)
Ingeval HHR eisen mag stellen aan de PA besturing zal de PU worden voorzien van de standaard HHR PA oplossing. Communicatie tussen andere PLC's en SCADA vindt alleen plaats m.b.v. enkele elementaire signalen zoals "IN BEDRIJF"/ "STORING" etc.

Ad 3)
De PU voldoet voor 100% aan de HHR standaard en wordt hiermee volledig geïntegreerd in PA netwerk.

5. Bediening, Presentatie en Alarmafhandeling

5.1 Bedrijfsvoering bij HHR

5.1.1 Organisatie

Het beeldscherm bediensysteem (BBS) moet de bedrijfsvoering ondersteunen bij het uitvoeren van haar taak. De bedrijfsvoering binnen BZU is beschreven in de documenten:

- "Zuiveringsvisie 2030" (HHR), "Bedrijfsvoering Zuiveren op de kaart 2014-2018" (HHR, 12 / 2013)
- "Visie bedrijfsvoering afdeling BZU" (RHDHV, 10 / 2012). Deze bedrijfsvoering is onder te verdelen in de volgende onderdelen:
    1. Bedrijfsvoering: "zorgen dat de AWZI qua prestaties doet wat ervan verwacht/geëist wordt".
    2. Afhandelen afvalstromen derden (alles buiten aanvoer riool en exclusief slibtransport).
    3. Inrichten en beheren van de sliblogistiek.
    4. Klein Preventief Onderhoud.
    5. Beheer locatie (AWZI en AWTG's)
    6. Beheer Algemeen.
    7. Uitvoeren van de reguliere PDCA-cyclus, op zowel tactisch, strategisch als operationeel niveau

Voor de daadwerkelijke uitvoering kent de formatie van BZU de volgende functies:

- Afdelingshoofd;
- Teamleiders;
- Senior procesvoerders;
- Procesvoerders;
- Vakmannen;
- Medewerkers;
- Technisch administratief medewerkers;
- Operationele adviseurs.

Belangrijke aspecten die worden gezien voor de bedrijfsvoering in de nabije toekomst zijn de volgende:

1. Almaar toenemende complexiteit van de zuiveringstechnische installaties. AWZI's worden steeds meer een complex samenstel van nauw met elkaar verweven deelprocessen, elk met hun eigen specifieke eisen ten aanzien van bedrijfsvoering. Het niet goed functioneren van een deelproces zal al snel leiden tot het niet goed functioneren van de installatie als geheel.
2. 'Meer doen met minder geld'. Dit is enerzijds gebaseerd op de afspraken die zijn gemaakt in het Bestuursakkoord Water, en die voor BZU betekenen dat er naar verwachting in de nabije toekomst met gemeenten samenwerkingsafspraken zullen worden gemaakt over bediening en beheer van rioolgemalen. Anderzijds is er de algemene bezuinigingsdruk vanuit het bestuur van het Hoogheemraadschap.
3. Een structureel toenemende aandacht voor en behoefte aan fijnmazig sturen op kosten (in relatie tot keuzes aangaande te behalen zuiveringsprestaties en acceptabele risico's).
4. Er is de verwachting dat de komende jaren het tempo van uitstroom (door pensionering) van de operationele kennis uit de formatie BZU zal toenemen, in combinatie met de trend dat technische opleidingen steeds minder studenten

afleveren aan de arbeidsmarkt. Het wordt steeds moeilijker om de benodigde technisch/operationele know-how in huis op niveau te houden.

Bovengenoemde overwegingen zijn aanleiding geweest om te bewegen naar een verregaande vorm van gecentraliseerde bedrijfsvoering vanuit een zogenaamde Proceskamer. De bemensing van de Proceskamer bestaat uit een beperkt aantal goed opgeleide medewerkers, die samen werken in één fysieke ruimte waarbinnen zij op soepele wijze toegang hebben tot alle relevante informatiebronnen en -stromen. Zij hebben de regie op de procesvoering op alle AWZI's, AWTG's en SVI's, in die zin dat zij de prestaties van de installaties monitoren en bedienen middels een fijnmazige set van KPI's en aanvullende informatie- en bedienvoorzieningen.

Op deze manier ontstaan er feitelijk twee locaties van waaruit de bediening van de installaties plaats kan vinden; lokaal (op het object) en centraal (vanuit de Proceskamer). Om te kunnen bepalen of er vanuit deze bedienlocaties verschillende eisen zijn vanuit de bedrijfsvoering, en als dat zo is, welke dat dan zijn, zijn in Tabel 1 de bedrijfsvoeringactiviteiten opgenomen. Daarbij is aangegeven welke activiteiten centraal kunnen, en daarom door de centrale bedienplek gefaciliteerd moeten kunnen worden, en die lokaal moeten en daarom door de lokale bedienplek gefaciliteerd moeten kunnen worden.

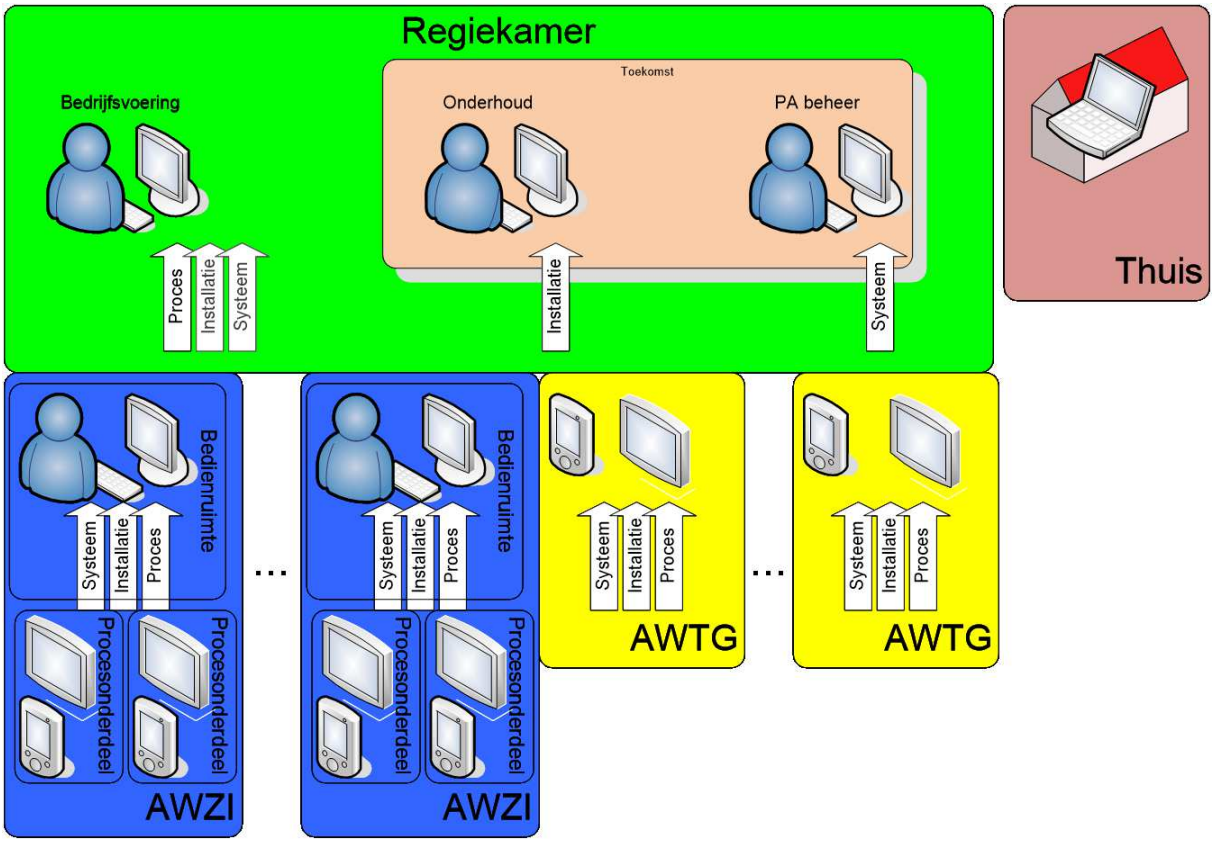
Uit de tabel blijkt dat de lokale bedienhandelingen vooral, maar niet uitsluitend, gericht zijn op de technische installatie, en de centrale bedienhandelingen vooral, maar niet uitsluitend, gericht zijn op het (overzien van het) gehele zuiveringsproces. Het bedieningssysteem moet zich daarom voor de centrale bediening met name richten op het presenteren van overzichten en voor de lokale bediening op het bieden van bedienmogelijkheden. Beide functionaliteiten moeten echter vanaf beide bedienlocaties beschikbaar zijn.

	Moet locaal	Kan centraal
Procesvoering (= zorgen dat de rwzi doet wat ervan verwacht/geëist wordt)		
Bemonsteren		
o Monsters nemen	X	
o Analyses doen	X	
o Data verwerken	X	
Reguliere bedieningen		X
Lopen controle ronde zuivering	X	
Bedienen op basis van "controle ronde zuivering"		X
KPI's en trendanalyses monitoren (incl. verbruiken en voorraden)		
o Dagelijks		X
o Wekelijks		X
o Maandelijks		X
Reageren op afwijkingen KPI's ⇔ normen (proces)		
o Probleem analyse		X
o Feitenrelaas		X
o Ingrijpen: 'proesvoerings-instellingen' wijzigen (setpoints etc.)		X
Afhandelen procesbeïnvloedende storingen/alarmen/calamiteiten (installatie)		
o 1ste lijns: prioriteren, zelf afhandelen	X	
o 2de lijns: prioriteren, aansturen/monitoren uitvoering (correctief)		X
Verantwoordingsrapportages opstellen		
o Dagelijks		X
o Wekelijks		X
o Maandelijks		X
o BURAP		X
Zoeken naar optimalisatiemogelijkheden		X
Calibratie instrumentatie/analyzers	X	
Afstemming gemeenten		X
Afvalstromen derden (alles buiten aanvoer riool en exclusief slibtransport)		
Plannen		X
Ontvangen	X	
Bemonsteren	X	
Administratie	X	
Verantwoordingsrapportage		X
Sliblogistiek		
Monitoren buffers		X
Plannen transporten (jaarlijks)		X
Plannen transporten (incidenteel)		X
Administratie		X
Verantwoordingsrapportage		X
Preventief Onderhoud		
Inventariseren (gedurende het jaar)	X	
Prioriteren (1 keer per jaar)		X
Plannen		X
Monitoren planning		X
Ondersteunen en afname van de uitvoering (inclusief 2e lijns)	X	
Beheer locatie:		
Afhandelen toegang derden	X	
Beheren WM-vergunningen, bewaken naleving	X	
Beheren WVO-vergunningen, bewaken naleving		X
Relatiebeheer omgeving	X	
Onderhoud gebouwen en terrein		
o 1ste lijns: zelf	X	
o 2de lijns: aansturen/monitoren uitvoering	X	
Borgen veiligheid (ARBO)	X	
Contractbeheer		X
Administratie Facturering, NEN 3140, enz.)		X
Beheer Algemeen		
Contract beheer (Chemicalien, energie, instrumentatie, transport)		X
PDCA-cyclus:		
Kaders formuleren/plannen opstellen :		X
o Vaststellen normen KPI's		X
o Begroten		X
Aansturen uitvoering		X
Monitoren van de uitvoering, periodiek rapporteren		X
Evaluatie van resultaten, bijstellen kaders/plannen		X

Figuur 5-1 Activiteiten bedrijfsvoering onderverdeeld naar lokaal en centraal

5.1.2 Inrichting bedienplek

Uit de beschrijving van de bedrijfsvoering in paragraaf 5.1.1 volgt dat bediening zowel centraal als lokaal mogelijk moet zijn. Er moeten dus ook zowel centrale als lokale bedienplekken ingericht zijn. In onderstaande figuur zijn de verschillende bedienplekken schematisch weergegeven. De verschillende bedienplekken worden in het navolgende verder toegelicht.



Figuur 5-2 Schematische weergave bediensystemen op centrale en lokale bedienplekken

5.1.2.1 AWZI

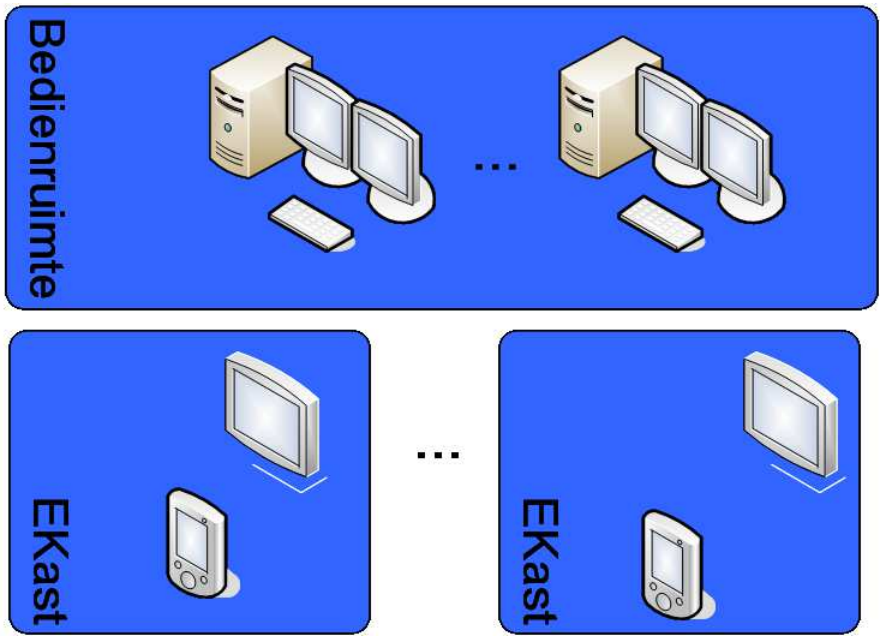
Op de AWZI kunnen door de procesvoerder de volgende (bedien)handelingen worden verricht:

- Bedrijfsvoeren reguliere en niet-reguliere situatie;
- Uitvoeren van (preventief en correctief) onderhoud;
- Afhandelen proces beïnvloedende installatie storingen;
- Bemonsteren;
- Beheer van de locatie (toegang, ontvangst);
- Niet-regulier bedienen van een andere AWZI.

Centraal op de AWZI heeft iedere bedienplek daartoe ten minste twee schermen :

- Bedieningsscherm;
- Rapportage & Trending scherm.

Daarnaast kunnen bij kritische installatieonderdelen bedienmogelijkheden worden gerealiseerd in de vorm van een touchpanel en/of toegang met een mobile device.



Figuur 5-3 Schematische weergave bedienplekken AWZI

5.1.2.2 AWTG

Op een AWTG moeten door de procesvoerder de volgende bedienhandelingen kunnen worden verricht:

- Uitvoeren van (preventief en correctief) onderhoud;
- Afhandelen proces beïnvloedende installatie storingen;
- Bedrijfsvoeren reguliere en niet-reguliere situatie.

Op de AWTG heeft de bedienplek daartoe 1 scherm:

- Bedieningsscherm.

5.1.2.3 Proceskamer

De regiekamer is de fysieke plek waar de verschillende disciplines informatie uitwisselen en samen beslissingen nemen, gericht op een optimale bedrijfsvoering van de primaire processen.

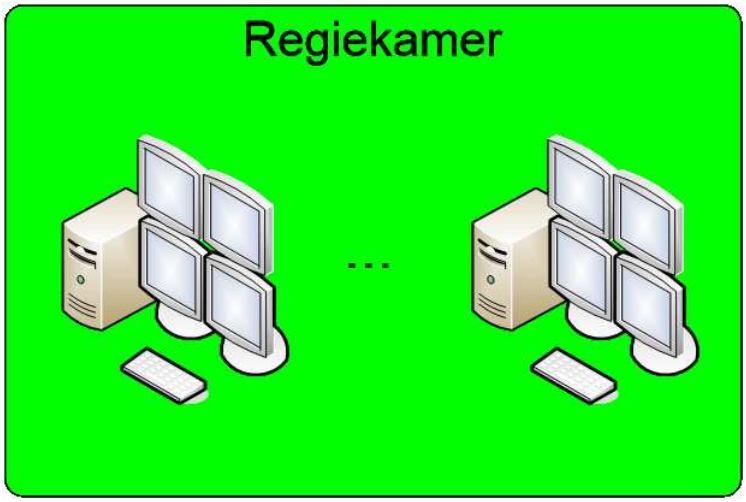
Op de proceskamer moeten door de procesvoerder de volgende bedienhandelingen kunnen worden verricht:

- Regulier bedienen;
- KPI's en trends analyseren;
- Rapportages opstellen;
- Sliblogistiek aansturen;
- Preventief onderhoud plannen;
- Zoeken naar optimalisatiemogelijkheden.

Op de proceskamer heeft iedere bedienplek daartoe ten minste 4 schermen:

- Dashboardscherm;
- Bedieningsscherm;
- Rapportage / Trending scherm;

- Alarm scherm.



Figuur 5-4 Schematische weergave bedienplekken proceskamer

5.1.2.4 Op afstand (thuiswerkplek)

1 scherm Bediening & Trending

5.1.2.5 Bediening op de installatie

Wanneer in het veld visualisatie en bediening plaats dient te vinden, dan wordt dit uitgevoerd als een BBS client in de vorm van een touchpanel, of aansluiting voor een mobile device, waarop dezelfde visualisatie en bedienmogelijkheden beschikbaar zijn als in de centrale bedieningsruimte.

In het geval van reguliere lokale bediening wordt bij voorkeur gekozen voor een touchpanel, voor incidentele bediening in geval van uitval van netwerk of calamiteiten heeft een aansluiting voor een mobile device de voorkeur

5.2 Visualisatie

Zicht op het proces is een noodzakelijke voorwaarde voor het effectief bedienen. Dit hoofdstuk beschrijft de wijze waarop het proces aan de procesvoerder gevisualiseerd wordt ten behoeve van de bediening.

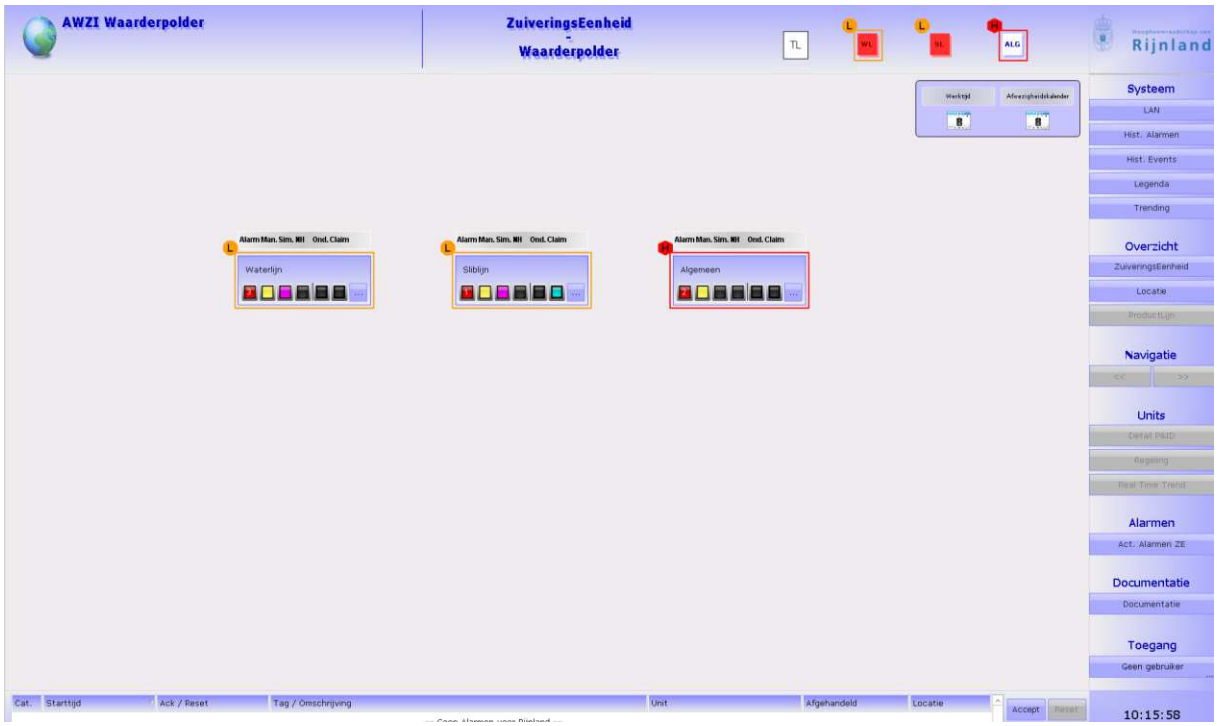
Uitvoering van het BBS

De visualisatie en bediening van het proces door een procesvoerder vindt altijd plaats via een Beeldscherm Bedien Systeem (BBS). De methodiek van visualiseren en bedienen op het BBS is voor de procesvoerder op alle locaties gelijk (proceskamer, thuiswacht, AWZI of AWTG), onafhankelijk van welke onderliggende systemen geïnstalleerd zijn. Op iedere locatie waar bediening mag plaatsvinden is hiervoor een BBS aanwezig.

Wanneer bij kritische procesonderdelen regulier lokale visualisatie en bediening plaats dient te vinden, dan wordt dit uitgevoerd als een BBS in de vorm van een touchpanel.

De visualisatie en bediening van bestaande package units en MCC's door middel van eigen bedienpanelen is geen onderdeel van deze bedieningsfilosofie.

De schermafbeelding op het BBS is weergegeven in Figuur 5-5.



Figuur 5-5 Schermindeling visualisatie en bediening

5.2.1 Beeldopbouw

Ieder BBS beeld bestaat uit vier vaste onderdelen;

- een bovenbalk (B), voor het behouden van het overzicht tijdens het bedienen;
- een onderbalk (O), voor het snel afhandelen van alarmen;
- een zijbalk (Z), voor het navigeren door de applicatie en;
- een hoofdbeeld (H), voor het presenteren van (proces)informatie en het doen van bedieningshandelingen.

5.2.1.1 Bovenbalk (Informatie balk)

De bovenbalk heeft tot doel de gebruiker te informeren over de huidige positie in de navigatiestructuur en relevante nieuwe alarmen te presenteren die onmiddellijke aandacht vragen tijdens het bedienen.

5.2.1.1.1 Op de proceskamer (Rijnland / Enterprise beeld)

Op de proceskamer wordt in de bovenbalk een overzicht gepresenteerd van alle zuiveringseenheden door middel van letter gecodeerde vakjes. Een ongeaccepteerd alarm op een zuiveringseenheid laat het vakje rood kleuren, anders is het wit.



Figuur 5-6 Bovenbalk (dit is geen actueel voorbeeld)

5.2.1.1.2 Op locatie (Cluster beeld en lager)

Op alle site beelden en lager is de bovenbalk verdeeld in twee delen: een proceslijn overzicht (links) en een Cluster overzicht (rechts)

Links: Proceslijn overzicht

In het Proceslijn overzicht wordt de actuele locatie, proceslijn en hoofdproces weergegeven.

Alle proceslijnen worden weergegeven en letter gecodeerd. De proceslijnen hebben een link naar een BBS beeld waar een overzicht van hoofdprocessen wordt weergegeven van de proceslijnen.

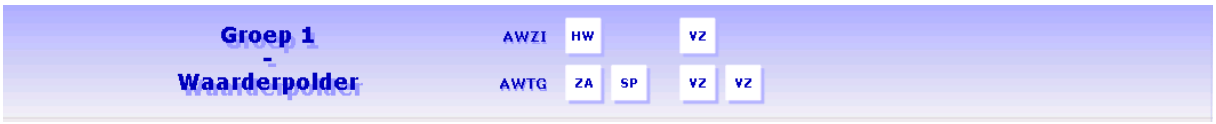
Een ongeaccepteerd alarm in een proceslijn laat het vakje rood kleuren, anders is het wit.



Figuur 5-7 Proceslijn overzicht

Rechts: Cluster overzicht

In het clusteroverzicht worden de hoofdzuiveringen (bovenste rij) en hun bijhorende gemalen weergegeven. Een ongeaccepteerd alarm op een van de locaties kleurt het vakje rood, anders is het wit. Het alarm kan in detail bekeken worden via het overzicht cluster alarm scherm.



Figuur 5-8 Cluster overzicht (dit is geen actueel voorbeeld)

5.2.1.2 Onderbalk (Alarm balk)

De onderbalk geeft een beperkt overzicht weer van de alarmen van het voorstaande procesbeeld. De laatste 3 alarmen worden getoond, waarbij default de niet-geaccepteerde alarmen bovenaan staan. De functionele werking van de alarmafhandeling is verder beschreven in Alarm Management hoofdstuk 5.

Een aantal knoppen zijn voorzien om de alarmtoestand te bewerken:

Accept (F6)

Wanneer een enkel nieuw alarm door de procesvoerder is opgemerkt, wordt het door de ingelogde procesvoerder geaccepteerd door het bedienen van de acceptknop of F6. Wanneer meerdere alarmen worden geselecteerd, worden deze tegelijkertijd geaccepteerd. Alleen zichtbare alarmen mogen door middel van de accept-knop worden geaccepteerd.

Reset (F7)

Als de oorzaak van een alarm is weggenomen en vergrendelingen die door het alarm zijn veroorzaakt mogen worden opgeheven, dan wordt het alarm door de procesvoerder gereset. Omwille van de veiligheid en de traceerbaarheid van bedieningen is de Reset van een alarm gebonden aan een gebruikersrecht. Dit recht wordt toegekend door een systeem administrator.

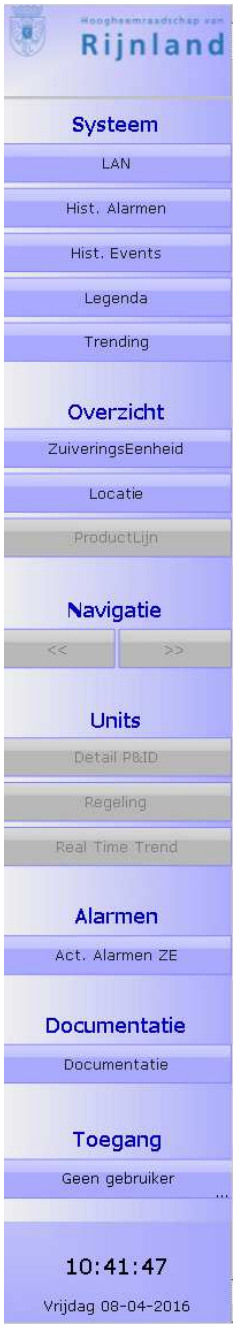
Door het bedienen van de resetknop of F7 wordt het geselecteerde alarm gereset. Wanneer meerdere alarmen worden geselecteerd, worden deze tegelijkertijd gereset. Alleen zichtbare alarmen mogen door middel van de reset-knop worden gereset.

'GoTo'

Indien een alarm geselecteerd wordt in de alarmlijst, dan kan men direct naar het Hoofdproces scherm navigeren waar het object zich bevindt. Dit kan via een dubbelklik op de alarmregel of via selectie en een drukopdruk op de 'GoTo' knop. Op het Hoofdproces scherm kunnen dan direct correctieve bedienhandelingen worden uitgevoerd.

5.2.1.3 Zijbalk

De zijbalk wordt gebruikt om door de applicatie te navigeren. De balk bestaat uit een aantal secties.



Figuur 5-9 Zijbalk

Systeembeelden

Elke locatie bevat een aantal systeembeelden ten behoeve van centraal georganiseerde functies (zie verder paragraaf 5.2.3)

- WAN;
- LAN;
- Hist Alarmen;
- Hist Events;
- Trending.

Navigatie

Via de navigatie is het mogelijk om op hetzelfde niveau te navigeren of naar een hoger gelegen niveau in het S88 model door middel van de volgende knoppen:

Knop	Functie
Rijnland	Naar het overzicht van Rijnland (het proceskamer scherm).
Cluster	Naar het overzicht van de actuele cluster.
Zuiveringseenheid	Naar het overzicht van de actuele zuiveringseenheid.
Proceslijn	Naar het overzicht van de actuele proceslijn.
<<	Naar het voorgaande onderdeel op hetzelfde niveau.
>>	Naar het volgende onderdeel op hetzelfde niveau.

Zie voor een beschrijving van de navigatiemogelijkheden verder paragraaf 5.2.2.

Detailbeelden

Op alle niveaus zijn de volgende detailbeelden gedefinieerd:

- Detail P&ID;
- Regeling;
- Realtime Trend.

Zie verder paragraaf 5.2.4.

Alarm overzichten

Alarm overzicht zuiveringseenheid: Overzicht van alle actieve alarmen (geaccepteerd/niet geaccepteerd) die van toepassing zijn op de zuiveringseenheid.

Alarm overzicht cluster: Overzicht van alle alarmen (geaccepteerd/niet geaccepteerd) die van toepassing zijn op de cluster.

Toegang

Log in, log uit functie voor het registreren van de gebruikers

Zie voor meer informatie over autorisatie paragraaf 5.3.4.

5.2.1.4 Hoofdbeeld

In het hoofdbeeld wordt het proces op het actuele hiërarchische niveau gevisualiseerd. In paragraaf 5.2.4 worden de mogelijke hoofdbeelden verder uitgewerkt.

5.2.2 Navigatie

Om de gebruiker te ondersteunen bij het vinden van procesobjecten en BBS functies vindt het navigeren door de verschillende beeldschermplaatjes en functies op gestructureerde manier plaats.

De navigatie door het proces is hiërarchisch van opzet en volgt de S88 indeling van de PA hiërarchie.

Naast de hiërarchische wijze van navigeren kan in een procesbeeld ook via de in het beeld binnenkomende en/of verlatende (proces)stromen direct gesprongen worden naar het procesbeeld waar deze (proces)stroom respectievelijk vandaan komt of naar toegaat, wanneer deze processtroom is voorzien van een pijl.

Alle navigatie vindt plaats via het beeldscherm. Vanwege de steilere leercurve, het risico op fouten en het ontbreken van de noodzaak wordt er voor de navigatie geen gebruik gemaakt van sneltoetsen.

De linker bovenhoek geeft de hogere hiërarchische niveaus weer waardoor de gebruiker de plaats weet binnen de hiërarchie. Vanuit een willekeurig beeld kan het hiërarchisch hogere procesbeeld worden opgeroepen door middel van de navigatie-knoppen in de zijbalk.

Binnen het procesbeeld is het mogelijk om af te dalen in de hiërarchie, door te klikken op de zichtbare beeldelementen.

Op hogere niveaus worden alarmen en statussen van onderliggende niveaus verzameld. Door op een hoger niveau op een alarm of status te klikken wordt direct naar het betreffende lager gelegen object genavigeerd.

Dubbelklikken op een alarmregel in de onderbalk activeert de ‘GoTo’ functie, waarmee direct naar het alarmgevende object wordt genavigeerd.

5.2.3 Systeembeelden

5.2.3.1 LAN netwerk overzicht

Het Local Area Network (LAN) overzicht toont alle netwerkcomponenten van een locatie en van de

centrale architectuur op de hoofdvestiging in Leiden. Het beeld geeft een dynamisch overzicht van de status van het netwerk. De gebruiker raadpleegt dit beeld in geval van communicatie storingen of systeem problemen (bijv. traagheid)

Het LAN beeld bevat de volgende objecten:

- Platform / Server object;
- Redundant engine object;
- Engine object;
- OPC server object;
- PLC object.

5.2.3.2 WAN netwerk overzicht

Het overzicht beeld van het Wide Area Network toont de status van de Internet Service Provider (ISP) verbindingen van en naar het hoofdkantoor in Leiden. Het doel van het beeld is een dynamisch overzicht te geven van de status van het WAN-netwerk.

5.2.3.3 Historisch Alarm overzicht

Historische alarmen zijn via de navigatiebalk opvraagbaar en tonen in lijstvorm het volledige alarm archief. Een alarmlijst bevat minimaal de volgende informatie:

- urgentieniveau;
- tagnaam;
- omschrijving;
- toestandsaanduiding;
- tijdstip van optreden (datum en tijd);
- tijdstip van acceptatie (datum en tijd);
- tijdstip van afvallen (datum en tijd);
- tijdstip van reset (datum en tijd).

Binnen een lijst is het mogelijk om per kolom te sorteren op zowel oplopende als aflopende volgorde. Daarnaast is het mogelijk te filteren op ten minste een gedeelte van de tagnaam, acceptatie- en hersteltijdstip. Ook het filteren op een bepaalde tijdsperiode is eenvoudig mogelijk.

Via de alarmregel in het beeld is het mogelijk direct naar procesbeelden te springen waar het betreffende alarm voorkomt.

5.2.3.4 Historisch Event overzicht

Historische events zijn via de navigatiebalk opvraagbaar en tonen in lijstvorm het volledige event archief. Een eventlijst bevat minimaal de volgende informatie:

- tagnaam;
- omschrijving;
- toestandsaanduiding;
- tijdstip van optreden (datum en tijd);
- tijdstip van afvallen (datum en tijd);

Binnen een lijst is het mogelijk om per kolom te sorteren op zowel oplopende als aflopende volgorde. Daarnaast is het mogelijk te filteren op ten minste een gedeelte van de tagnaam, tijdstip van optreden en tijdstip van afvallen. Ook het filteren op een bepaalde tijdsperiode is eenvoudig mogelijk.

Via de eventregel in het beeld is het mogelijk direct naar procesbeelden te springen waar het betreffende event voorkomt.

5.2.3.5 Trends

Trendbeelden geven meetwaarden (analoge en digitale signalen) en events/alarmen weer in relatie tot de tijd. Een trendbeeld bevat meerdere trendlijnen. Binnen één trendbeeld is het mogelijk een willekeurige combinatie van alle beschikbare trendsignalen te presenteren.

Per trendlijn kan de volgende informatie gepresenteerd worden:

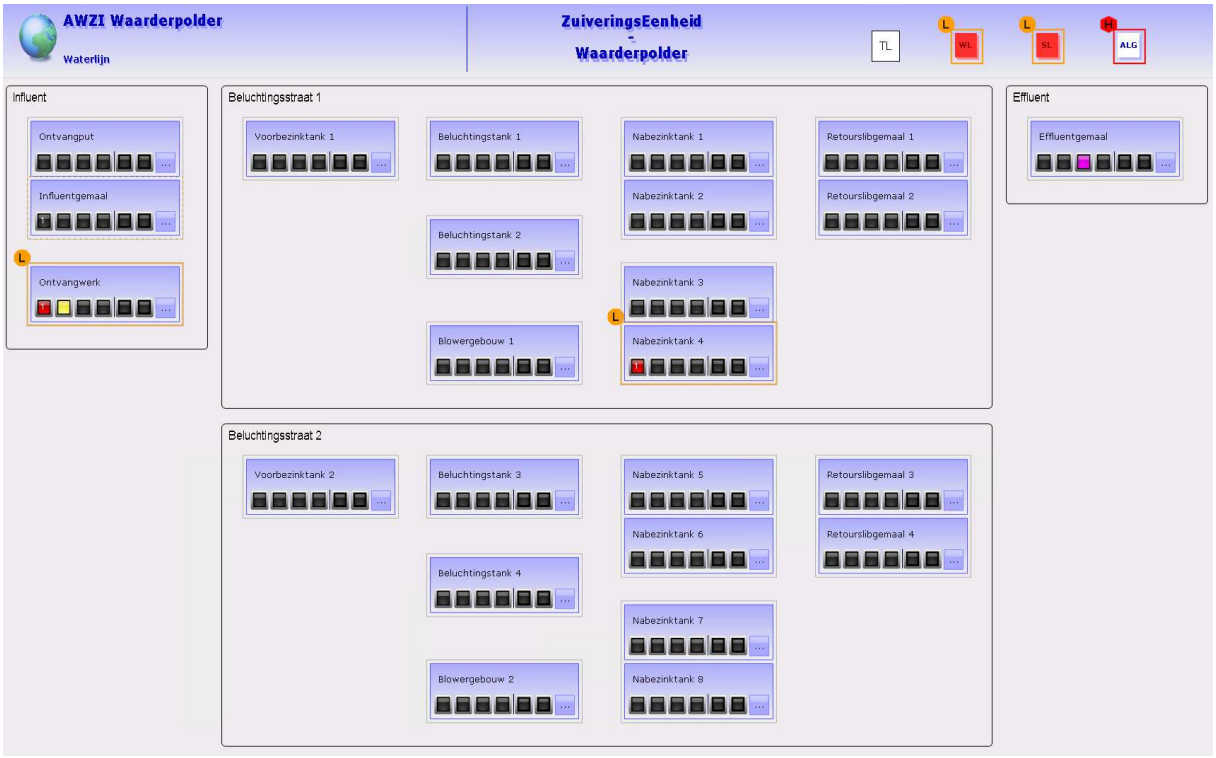
- tagnaam;
- omschrijving van het signaal;
- actuele waarde;
- eenheid van het signaal.

Er zijn vaste en vrije trendbeelden voor de procesvoerder beschikbaar. Vaste trendbeelden kunnen niet door de procesvoerder gewijzigd worden en zijn bereikbaar via

de “Real-Time Trend” knop. Dat begint op het moment van kijken, geen verbinding Leiden. Vrije trendbeelden zijn per procesvoerder vrij configureerbaar en beschikbaar in de Process Historian.

5.2.4 Procesbeelden

Procesbeelden tonen een schematisch overzicht van het proces waarbij de indeling gebaseerd is op de hoofdstroom door het proces. De locatie waar het proces zich bevindt is altijd zichtbaar in de linker bovenhoek van het scherm in de overzichtsbalk. Daarnaast moet de indeling afgestemd zijn op de taken van de gebruiker. Dit laatste kan betekenen dat onderdelen die volgens de procesdecompositie tot verschillende onderdelen behoren toch in een beeldplaatje verenigd worden om de taak van een gebruiker optimaal te ondersteunen. Zo kunnen bijvoorbeeld drie influentvijzels (3 aparte Hoofdprocessen) op 1 scherm worden getoond en kan de Effluentmeting worden getoond bij chemicaliëndosering (onderdeel van een ander procesdeel).



Figuur 5-10 Procesbeeldoverzicht

5.2.4.1 Verzamelstatussen

Op Rijnland, cluster, zuiveringseenheid en Productlijn niveau worden op basis van de indeling van de automatiseringshiërarchie verzamel statussen gepresenteerd. Een verzamelstatus geeft samengevatte informatie over de onderliggende onderdelen.



Figuur 5-11 Verzamelstatussen

Installatie verzamelstatussen:

- Alarm: een van de onderliggende objectobjecten is in alarm, niet geaccepteerd.
- Man: een van de onderliggende objectobjecten is in hand mode.
- Sim: een van de onderliggende objectobjecten is in simulatie mode.
- NH: een van de onderliggende objectobjecten is in nood hand mode.
- Ond: een van de onderliggende objectobjecten is in onderhoud mode.
- Claim: een van de onderliggende objectobjecten is geclaimd of deels geclaimd voor lokale bediening.

Om de aandacht niet af te leiden van de verzamel statussen, worden op de statusschermen geen proceswaarden getoond. Voor het verkrijgen van het procestechnologisch overzicht moeten de detail P&ID schermen of de technologische Dashboards worden geraadpleegd, en nadere analyse van meetwaarden vindt plaats door middel van de trending in de Proces Historian.

Binnen het statusbeeld is het mogelijk om af te dalen in de hiërarchie, door te klikken op de verzamelstatus.

5.2.4.2 Detailschermen

Op alle niveaus zijn de volgende proces beelden beschikbaar:

- Detail P&ID;
- Regeling;
- Trends.

Detail P&ID

Detail P&ID beelden tonen altijd de actuele situatie van het proces. Op het P&ID scherm worden (eventueel geaggregeerde) proceswaarden getoond. Storingen in opnemers, systeemonderdelen of communicatie verbindingen zijn als zodanig duidelijk herkenbaar

Proceslijnen die het beeld binnenkomen of het beeld verlaten zijn aanklikbaar zodat eenvoudig naar het betreffende opvolgende of voorgaande procesbeeld gesprongen kan worden.

Regeling

Het `regeling´ beeld geeft een overzicht van de regelkringen die op het geselecteerde niveau van toepassing zijn, met mogelijk bijhorende parameters. Dit beeld informeert de gebruiker over de status van de regeling. Ook kan de gebruiker hier de regeling aanpassen indien noodzakelijk.

Real-time Trends

Voor ieder object in de hiërarchie is er een aantal vaste trendbeelden beschikbaar. De in deze trendbeelden te presenteren trendlijnen liggen vast in het ontwerp en kunnen niet door de gebruiker gewijzigd worden. De vaste trendbeelden zijn gestandaardiseerd voor de verscheidenheid van objecten qua weer te geven variabelen en kleuren. De vaste trendbeelden worden in het besturingsplan gespecificeerd

5.2.4.3 Actueel alarmoverzicht (cluster en zuiveringseenheid)

Via de navigatiebalk kan een dynamisch alarm overzicht worden opgeroepen, waarin alle actieve alarmen worden weergegeven. De actuele alarmen kunnen worden geanalyseerd door middel van kleurgebruik en filters.

Het alarmoverzicht heeft tot doel de procesvoerder te helpen in het houden van overzicht op alle actieve alarmen. Alarmen welke actief worden verschijnen automatisch in het alarmoverzicht. Alarmen welke opgeheven zijn verdwijnen automatisch uit het alarm overzicht.

Via de alarmregel in het beeld is het mogelijk direct naar procesbeelden te springen waar het betreffende alarm voorkomt.

5.3 Bediening

5.3.1 Bedieningsmogelijkheden

Bediening kan plaatsvinden op drie plekken:

- Centraal, vanuit de proceskamer of op afstand;
- Decentraal, vanaf een AWZI, AWTG of op afstand;
- Lokaal op de schakelkast.

Centrale en decentrale bediening vindt altijd plaats via het BBS.

Faceplates

Op het P&ID procesdisplay op Unit niveau kunnen faceplates (popups) geopend worden, waarmee de geselecteerde installatieonderdelen kunnen worden bediend. Faceplates kunnen overal verschijnen, maar mogen niet uit beeld worden geschoven. Faceplates hebben altijd betrekking op het voorstaande procesbeeld. Als een faceplate van een ander procesbeeld open moet blijven staan, vereist dit altijd een bewuste handeling van de procesvoerder.

5.3.2 Bedieningshiërarchie

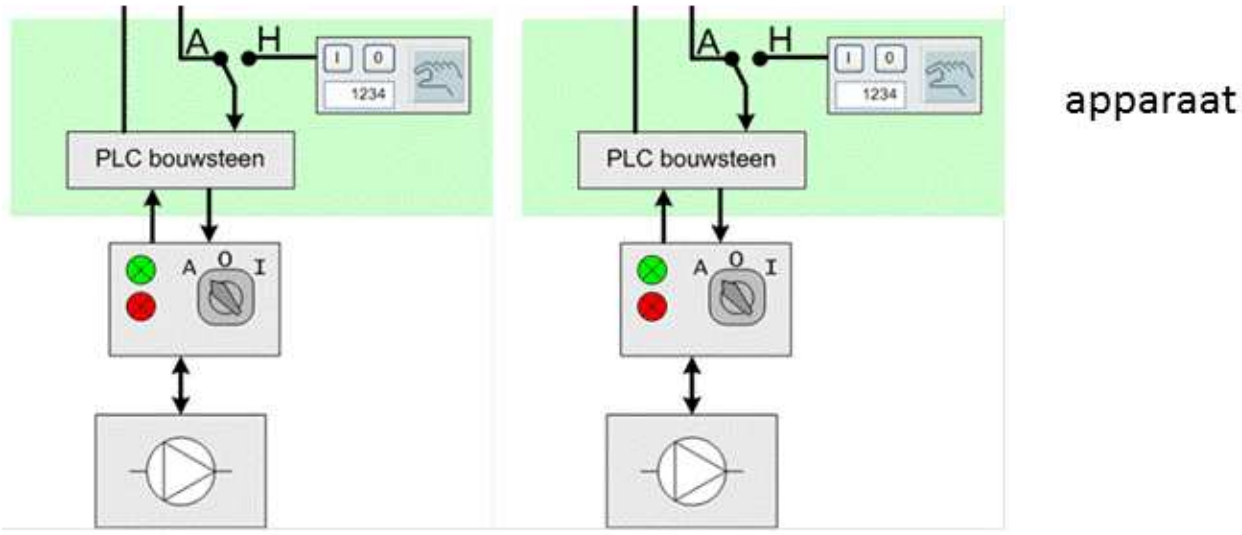
Procesvoerders, onderhoudsmedewerkers en regelingen willen allemaal kunnen ingrijpen op de installatie. Om het automatisch, gelijktijdig en geografisch verspreid ingrijpen in goede banen te leiden wordt een bedieningshiërarchie gedefinieerd met twee typen schakelaars; de afstand – lokaal schakelaar en de Hand-Auto schakelaar. De afstand – lokaal schakelaar bepaalt of de bediening toegestaan is op locatie (“lokaal”) of vanuit de centrale bediening (‘afstand’).

De Hand-Auto schakelaar koppelt de aansturing van een apparaat aan de automatisering (Auto) of aan de bedienknoppen van het BBS (Hand). Op deze manier kan op een deel van de installatie door een procesvoerder worden ingegrepen (“op Hand”), terwijl de rest van de installatie automatisch aangestuurd blijft worden (“Auto”).

In bedrijfsmode “auto” ontvangt het apparaat een setpoint of een sturing van het hiërarchisch bovenliggende automatiseringsniveau.

In bedrijfsmode “hand” ontvangt het apparaat een setpoint of een in bedrijf sturing vanaf het BBS. Het apparaat is hiermee losgekoppeld van de bovenliggende automatiseringslaag. Bovenliggende automatiek blijft wel rekening houden met het gedrag van het apparaat, al is deze op hand genomen.

Dit principe is weergegeven in Figuur 5-12 Bedieningshiërarchie.



Figuur 5-12 Bedieningshiërarchie

Instrument niveau

In het veld zijn objecten, conform de richtlijnen van E&I, voorzien van een (vorm van) Hand-Auto schakelaar, waarmee het object lokaal bediend kan worden, zonder tussenkomst van de automatisering.

Control Module niveau

Alle bedienpopups van control modules in de hoofdproces P&ID schermen zijn voorzien van een Hand-Auto schakelaar, waarmee de control module losgekoppeld kan worden van bovenliggende regelingen en door de procesvoerder met de hand kan worden bediend.

Procesdeel en Hoofdproces niveau

Alle procesdeel en hoofdproces P&ID schermen zijn voorzien van een Lokaal - Afstand schakelaar, waarmee de (verzameling) procesdelen of hoofdprocessen losgekoppeld kan worden van de centrale proceskamer en door de procesvoerder lokaal kan worden bediend of kan worden vrijgegeven voor onderhoud. Op deze manier

- kan een centrale procesvoerder de verantwoordelijkheid voor een procesdeel of hoofdproces overdragen, zonder detailkennis van de onderliggende equipment op een specifieke zuivering;
- kan de rest van de zuivering toch onder centrale regie doorwerken
- kan gelijktijdige bediening door een centrale en lokale procesvoerder worden voorkomen.

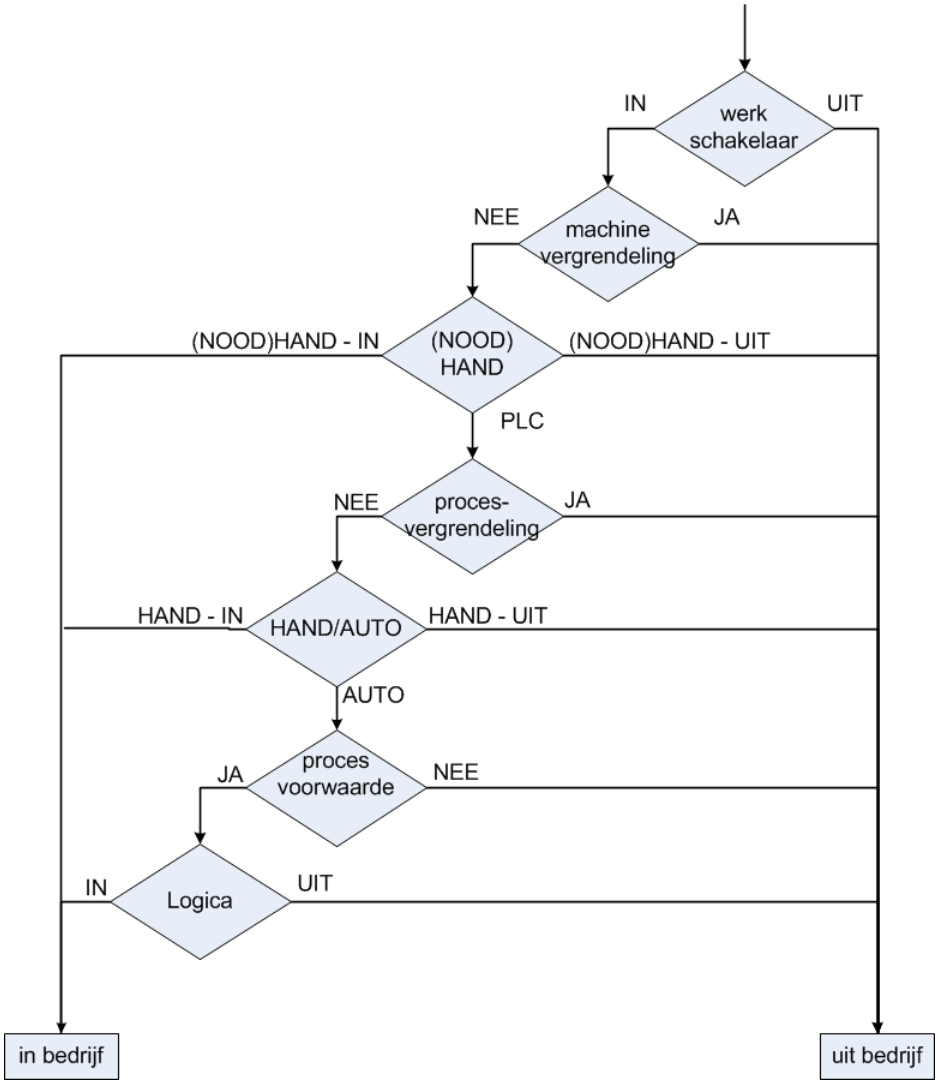
Proceslijn niveau en hoger

Op het niveau van een Proceslijn kan de bediening van een hele lijn door middel van een afstand - lokaal schakelaar worden overgenomen. Deze lijn wordt dan niet meer vanuit de centrale proceskamer bediend. Tevens is het mogelijk om de bediening van een

gehele AWZI (dat wil zeggen de Proceslijnen ‘Waterlijn’, ‘Sliblijn’ en ‘Algemeen’ tezamen) door middel van een afstand-lokaal schakelaar over te nemen. De AWZI wordt dan niet meer vanuit de CPK bediend.

5.3.3 Blokkeren van bedieningen

Om te bepalen of een sturing - automatisch of handmatig - toegestaan is, wordt de besturingshiërarchie geïntroduceerd. De besturingshiërarchie is weergegeven in Figuur 5-13.



Figuur 5-13 Besturingshiërarchie

De verschillende onderdelen van de besturingshiërarchie worden hierna toegelicht.

Werkschakelaar

Als de werkschakelaar uit staat is het werktuig niet beschikbaar en voorzieningen in de hardware zorgen ervoor dat het werktuig niet kan worden ingeschakeld. De stand van de werkschakelaar dient altijd in de besturing te worden ingelezen.

Machine vergrendeling

Een machine vergrendeling is een vergrendeling voor directe bescherming van mens, machine of meting. Het is de verzameling van vergrendelingen die zijn opgenomen in het elektrische hoofd- of stuurstroomcircuit, die rechtstreeks een machine of meting uitschakelen of een onderbreking van de aansturing tot gevolg hebben. Voorbeelden van elektrische vergrendeling zijn: thermisch- en/of magnetisch maximaal, aardfout, stuurstroomautomaat, noodstop, obstakel beveiliging etc.

Bedrijfskeuze

De bedrijfskeuze schakelaar is een fysieke schakelaar op de besturingskast in het veld. De stand van de bedrijfskeuzeschakelaar bepaalt of het object vanaf de kast bediend wordt (noodhand) of dat aansturing vanuit de procesautomatisering plaats vindt (automaat).

Procesvergrendeling

Een procesvergrendeling is een voorwaarde uit het proces die het normaal functioneren van het werktuig verhindert. Het betreft de verzameling van alle procesmatige beveiligingen en bewakingen, die niet vallen onder de (elektrische) machinevergrendelingen.

Bedrijfsmode – Hand/Auto schakelaar

De bedrijfsmode bepaalt de wijze waarop het object aangestuurd en bediend kan worden. De bedrijfsmodes automatisch en hand zijn gedefinieerd.

Procesvoorwaarde (Besturingsbeveiliging)

Een procesvoorwaarde is een softwarematige beveiliging ter bescherming van een object of proces, toe te passen wanneer (grote) schade kan ontstaan door het niet tijdig uitschakelen.

Logica

De logica in de besturing bepaalt het al- of niet in bedrijf nemen van een werktuig op basis van de gewenste toestand binnen het proces.

5.3.4 Authenticatie en Autorisatie

Authenticatie is het proces waarbij de identiteit van personen wordt vastgesteld. In een bediensysteem vindt dit normaliter plaats door middel van inloggen. Autorisatie betreft de maatregelen waarmee rechten worden toegekend aan personen om handelingen op het bediensysteem te kunnen verrichten.

5.3.4.1 Authenticatie

Medewerkers hebben een eigen en uniek persoonlijk inlog account. Hiermee kunnen zij inloggen op de systemen. Dit maakt het mogelijk om verrichte handelingen tot op individueel niveau te traceren. Het systeem moet alle handelingen van gebruikers vastleggen (de zogenaamde “Audit Trail”). De vastgelegde handelingen moeten in overzichten op duidelijke wijze gevisualiseerd kunnen worden.

Als een gebruiker wil inloggen op naam, dan gebruikt hij/zij hiervoor de login/loguit-knop in de rechter balk. Een gebruiker logt in met de gebruikersnaam en wachtwoord voor het Archestra domein. Na het inloggen worden de toegekende rechten van de gebruiker getoetst en weergegeven in het scherm. Het scherm kan worden afgesloten via het kruisje. Indien een verkeerd paswoord en/of gebruiker wordt gebruikt zal een foutmelding verschijnen. Deze melding zal verdwijnen na een succesvolle login, een andere melding zal worden weergegeven.

Als de gebruiker wil uitloggen dan gebruikt hij/zij hiervoor de login/loguit-knop.

Als er 30 minuten geen activiteit plaatsvindt, dan wordt de gebruiker automatisch uitgelogd.

5.3.4.2 Autorisatie

Autorisatie van gebruikers vindt plaats via het standaard Windows 'user-account'. De weergegeven autorisatieniveaus zijn gekoppeld aan Windows gebruikersgroepen en de toekenning van rechten binnen het BBS is gebaseerd op deze groepsrechten. Het toekennen van autorisatie aan medewerkers binnen de organisatie geschied door het koppelen van het gebruikers account aan de juiste gebruikersgroep. Door toepassen van de gebruikersgroepen ontstaat onderstaande autorisatiematrix, waarin de autorisaties zijn ingevuld.

Team Noord			Team Zuidwest		Team Zuidoost		
Groep 1	Groep 2	Groep 3	Groep 4	Groep 5	Groep 6	Groep 7	Groep 8
G1_NAVIGATIE	G2_NAVIGATIE	G3_NAVIGATIE	G4_NAVIGATIE	G5_NAVIGATIE	G6_NAVIGATIE	G7_NAVIGATIE	G8_NAVIGATIE
G1_BEDIENING	_	_	_	_	_	_	_
G1_ALMRESET	_	_	_	_	_	_	_
G1_SIMULATIE_WERKTUIGEN	_	_	_	_	_	_	_
G1_SIMULATIE_METING	_	_	_	_	_	_	_
G1_INSTELLING	_	_	_	_	_	_	_
G1_PIDCTRL	_	_	_	_	_	_	_
G1_SYSTEEMADMIN	_	_	_	_	_	_	_
G1_RESETOBJECTDATA	_	_	_	_	_	_	_

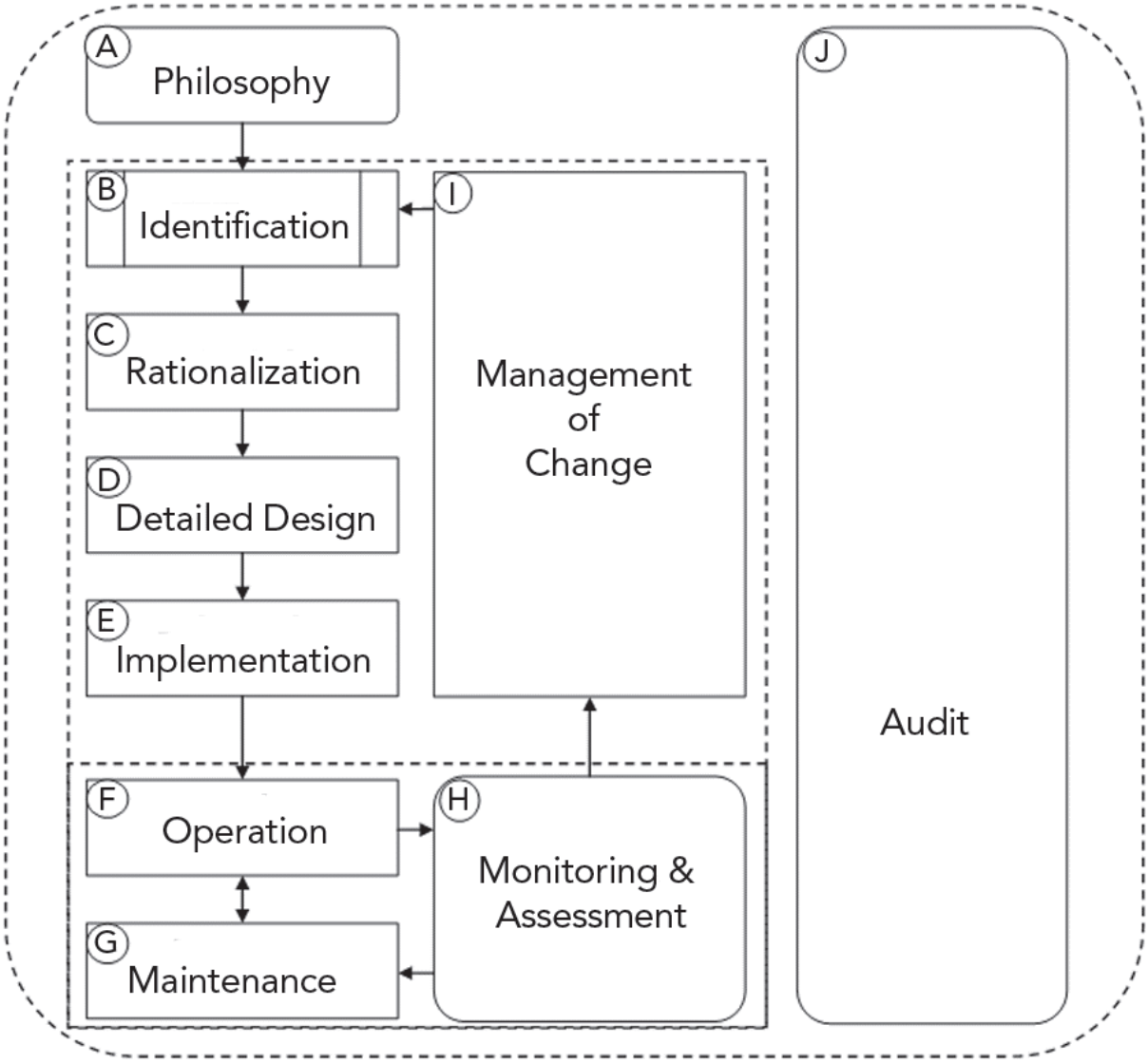
Figuur 5-14 Gebruikersgroepen

Een geautoriseerde gebruiker heeft vanaf een willekeurige werkplek toegang tot het BBS. Alle in het BBS aanwezige informatie is hierbij, met in acht name van de bij de gebruiker behorende autorisatie, beschikbaar.

5.4 Alarmafhandeling

Het bediensysteem speelt een belangrijke rol bij het afhandelen en analyseren van alarmen. Dit hoofdstuk beschrijft de voor bediening relevante aspecten van de Rijnland alarm management filosofie. Deze alarm management filosofie is gebaseerd op de aanbevelingen uit de ISA 18.2 Alarm Management standaard.

Alarmmanagement is een continu proces van ontwerpen, implementeren, toetsen en verbeteren. De ISA 18.2 standaard voor Alarm Management heeft dit proces uitgewerkt in een model, dat de Alarm management lifecycle wordt genoemd. In Figuur 5-15 is deze lifecycle weergegeven.



Figuur 5-15 ISA 18.2 Alarm management lifecycle

5.4.1 Alarm typen

Er wordt onderscheid gemaakt tussen drie typen alarmen, die gekoppeld zijn aan de primaire ontvangers van deze alarmen;

Systeemalarmen

Dit zijn alarmen aan of uit de procesautomatisering, PLC, SCADA en netwerk (deze komen (in de toekomst) in aanmerking voor directe doormelding aan PA Beheer).

Installatiealarmen

Dit zijn alarmen aan of uit de installatie, die door onderhoud of een lokale procesvoerder moeten worden afgehandeld.

Procesalarmen

Dit zijn alarmen ten aanzien van het proces die apart zichtbaar gemaakt moeten kunnen worden op de proceskamer.

5.4.2 Alarm prioriteit

Aan ieder alarm wordt een prioriteit toegekend, afhankelijk van de urgentie waarmee de procesvoerder op het alarm moet reageren. Er worden vier prioriteiten onderscheiden:

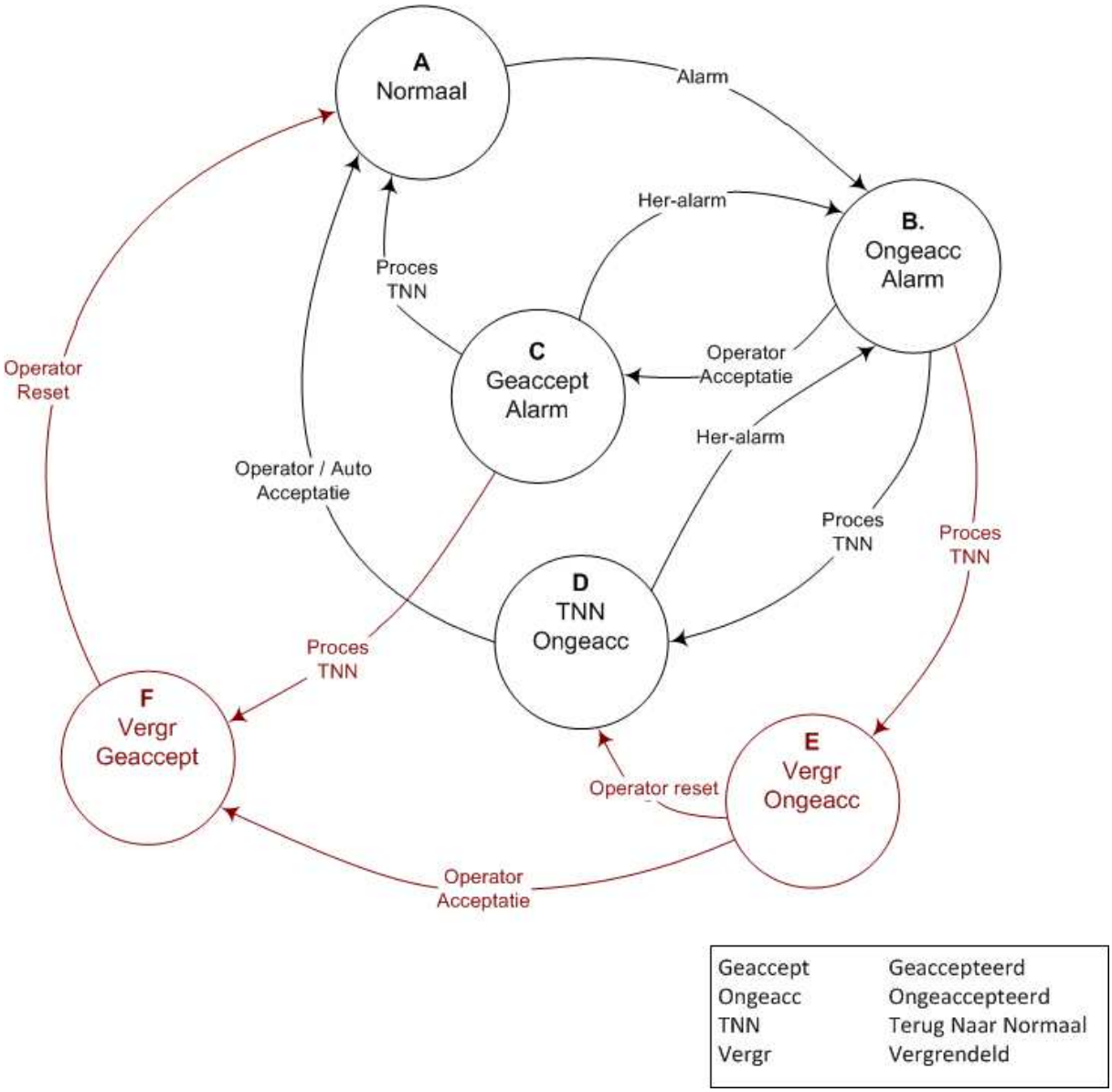
Prioriteit	Criteria
C	Gebeurtenis met gevolgen voor afnameverplichting of vergunningseisen (op niveau zuiveringseenheid)
H	Gebeurtenis met gevolgen voor BZU targets
M	Gebeurtenis die leidt tot verminderde prestaties van een hoofdproces
L	Uitval van redundant installatiedeel of niet-primair procesonderdeel

5.4.3 Alarm afhandeling

De levenscyclus van een alarm, dat wil zeggen de tijd tussen het ontstaan van een alarm en het wegnemen van de oorzaak van het alarm, kent veel tussenstadia. Om de afhandeling van deze levenscyclus te kunnen beheersen is het van belang uniforme procedures te definiëren. In het navolgende worden deze procedures en bijbehorende functionaliteit beschreven.

5.4.3.1 Alarmtoestanden

Een alarm kan zich in verschillende toestanden bevinden, afhankelijk van de gebeurtenissen in het proces en de handelingen van de procesvoerder. De ISA 18.2 Alarm Management standaard definieert deze toestanden en beschrijft de overgangen tussen de toestanden. In Figuur 5-16 zijn de toestanden en overgangen conform ISA 18.2 weergegeven.



Figuur 5-16 Alarmafhandeling conform ISA18.2: De zwarte pijlen geven de afhandeling van niet-vergrendelende alarmen weer, de rode pijlen geven de afhandeling van vergrendelende alarmen weer.

De volgende toestanden worden onderscheiden:

A. **Normaal**
In deze toestand is het proces in rust en het alarm niet actief.

B. **Ongeaccepteerd alarm**
Het alarm is opgetreden, geregistreerd en zichtbaar op de actuele alarmlijst. Er heeft nog geen procesvoerder actie plaatsgevonden. Als de procesvoerder het alarm accepteert komt het alarm in toestand C. De alarmconditie kan wegvallen (het proces gaat dan Terug Naar Normaal (TNN)), waardoor niet-vergrendelbare alarmen in toestand D en vergrendelbare alarmen in toestand E terecht komen.

C. **Geaccepteerd alarm**
De alarmconditie is nog actief en de procesvoerder heeft het alarm gezien en

geaccepteerd. Als het alarm opnieuw opkomt (her-alarm) valt het alarm terug in toestand B. De alarmconditie kan wegvallen (het proces gaat dan Terug Naar Normaal (TNN)), waardoor niet-vergrendelbare alarmen in toestand A terugkeren (normaal, in rust) en vergrendelbare alarmen in toestand F terecht komen.

D. **TNN ongeaccepteerd (Niet vergrendeld)**
Nog voordat de procesvoerder actie heeft ondernomen is de alarmconditie weggevallen en het proces dus weer in rust. Als de procesvoerder het alarm accepteert, keert het alarm terug naar toestand A (normaal, in rust). Als het alarm opnieuw opkomt (her-alarm) valt het alarm terug in toestand B.

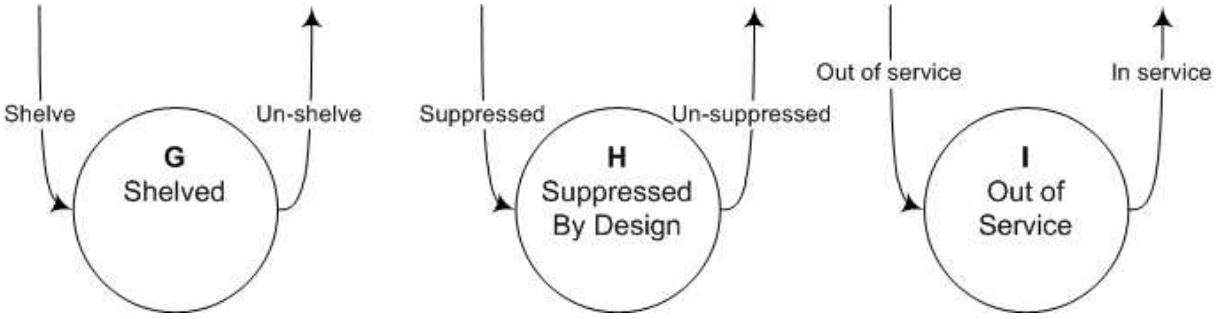
E. **Vergrendeld ongeaccepteerd**
Nog voordat de procesvoerder actie heeft ondernomen is de alarmconditie weggevallen en het proces dus weer in rust. Omdat het alarm is vergrendeld gaat het alarm naar toestand F als de procesvoerder het alarm accepteert en naar D als de procesvoerder het alarm reset (ontgrendelt).

F. **Vergrendeld geaccepteerd**
De alarmconditie is niet meer actief, de procesvoerder heeft het alarm gezien en geaccepteerd, maar het alarm is nog vergrendeld. Na een reset gaat het alarm terug naar toestand A (normaal, in rust).

Het BBS volgt de hierboven beschreven alarm afhandeling conform ISA 18.2. In het besturingsplan is beschreven welke alarmen vergrendelend zijn.

5.4.3.2 Alarmonderdrukking

Ten behoeve van het overzicht op de alarmschermen kan alarmonderdrukking toegepast worden, mits heel duidelijk is welke alarmen zijn onderdrukt. Een onderdrukt alarm wordt niet getoond op het scherm met actuele alarmen, maar komt wel in de alarm historie. . Het BBS kent de drie vormen van alarm onderdrukking uit ISA 18.2, zoals weergegeven in Figuur 5-17:



Figuur 5-17 Drie vormen van alarm onderdrukking uit ISA 18.2

5.4.3.2.1 Enable/Disable (Shelved)

Ten behoeve van het overzicht op de actuele alarmschermen moet alarmonderdrukking van een individueel alarm door de procesvoerder door middel van enable/disable mogelijk zijn. Een disabled alarm wordt niet getoond op het scherm met actuele alarmen, maar komt wel in de alarm historie. Een overzicht van alarmen die op deze wijze onderdrukt zijn, moet eenvoudig getoond kunnen worden.

5.4.3.2.2 Out of service

Ten behoeve van het overzicht op de alarmschermen moet collectieve alarmonderdrukking door middel van 'Out of service' mogelijk zijn. Van objecten die door

de procesvoerder, of op basis van een 'Out of service'-signaal uit de proces automatisering, als 'Out of service' worden aangemerkt, worden alle alarmen onderdrukt.

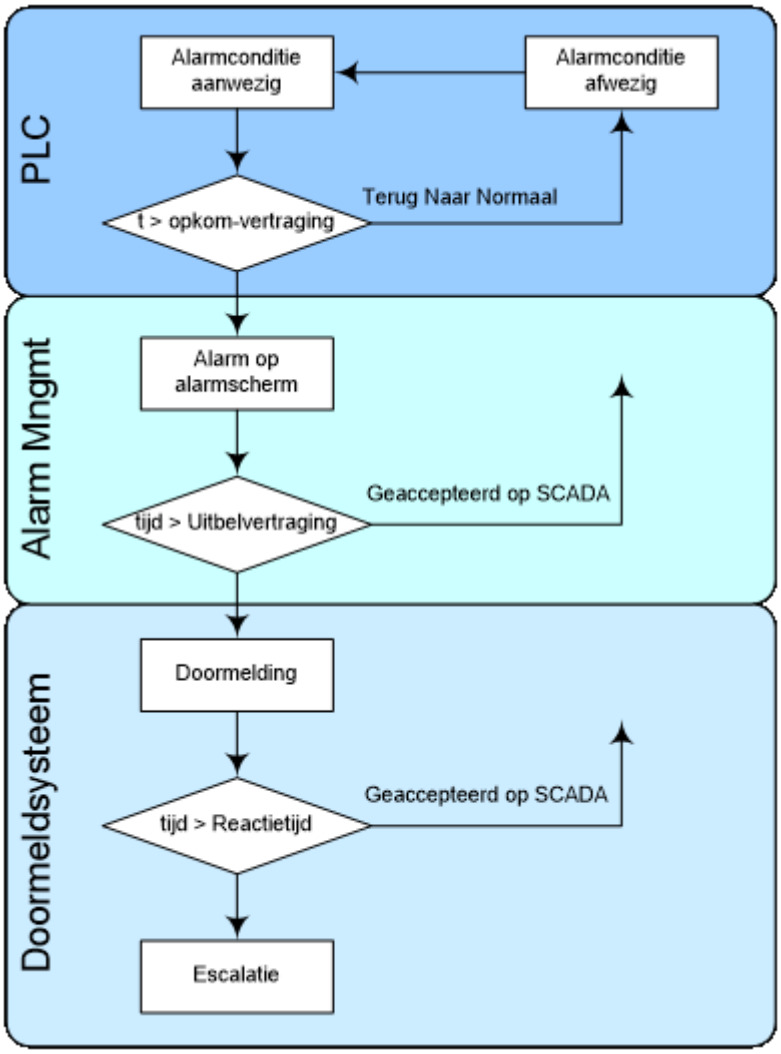
5.4.3.2.3 Suppressed by Design

Het alarmmanagement systeem moet onderdrukking op basis van samengestelde logische condities mogelijk maken. Deze logische condities worden in de ontwerpfase (Procesvoeringsbeschrijving en Functionele Beschrijving) vastgesteld.

5.4.3.3 Doormelden

Om te garanderen dat alarmen tijdig worden afgehandeld, moet het alarmmanagement systeem de periodes dat een alarm in een bepaalde toestand verkeert registreren en bewaken.

De tijdlijn vanaf opkomen van een alarm is als volgt:



Figuur 5-18 Tijdverloop alarm afhandeling

Het alarmmanagement systeem moet het in Figuur 5-18 weergegeven tijdverloop kunnen registreren, bewaken en rapporteren.

Het doormeldsysteem heeft de mogelijkheid de alarmen via SMS door te melden.

5.4.4 Alarm performance monitoring

Binnen de ISA 18.2 worden richtlijnen gegeven voor de eisen aan het alarmsysteem in termen van aantal alarmen per tijdseenheid en verdeling van de alarmen over de prioriteiten. Deze eisen zijn gebaseerd op de hoeveelheid alarmen die een procesvoerder redelijkerwijs kan verwerken. Tabel 2 toont een overzicht van een aantal prestatie indicatoren uit de ISA 18.2 standaard.

Indicator	Waarde	
Alarmen per tijdsbestek en werkplek	Aanbevolen waarde	Maximum
Per dag	< 150	< 300
Per uur	Gemiddeld 6	Gemiddeld 12
Per 10 minuten	Gemiddeld 1	Gemiddeld 2
Percentage uren met >30 alarmen	< 1%	
Percentage 10 minuten periodes met >10 alarmen	< 1%	
Maximum aantal alarmen in 10 minuten periodes	≤ 10	
Percentage van de tijd met alarm flooding (>10 alarmen per 10 minuten)	<1%	
Alarm performance indicatoren gebaseerd op minimale periode van 30 dagen		

5.4.5 Alarm ontwerp- en toetsingscriteria

De invulling van alarmlijsten wordt vaak gedreven vanuit de beschikbaarheid van signalen uit de procesautomatisering. Deze aanpak leidt tot (te) veel – met name installatie – alarmen en brengt als risico met zich mee dat procesalarmen en gecombineerde, intelligente, alarmen over het hoofd worden gezien. Dit hoofdstuk beschrijft de alarm-checklist procedure die borgt dat, met name proces alarmen en gecombineerde alarmen, in zowel de ontwerp als de analyse-fase, in voldoende mate in de alarmering worden meegenomen.

5.4.5.1 Alarm checklist

De alarm checklist wordt gebruikt bij het ontwerpen van de alarmering op nieuwe zuiveringen en het toetsen van bestaande. In de lijst staan de belangrijkste alarmen, inclusief de standaard prioriteit. Van de checklist kan altijd gemotiveerd afgeweken worden.

5.4.5.2 Alarm checklist procedure

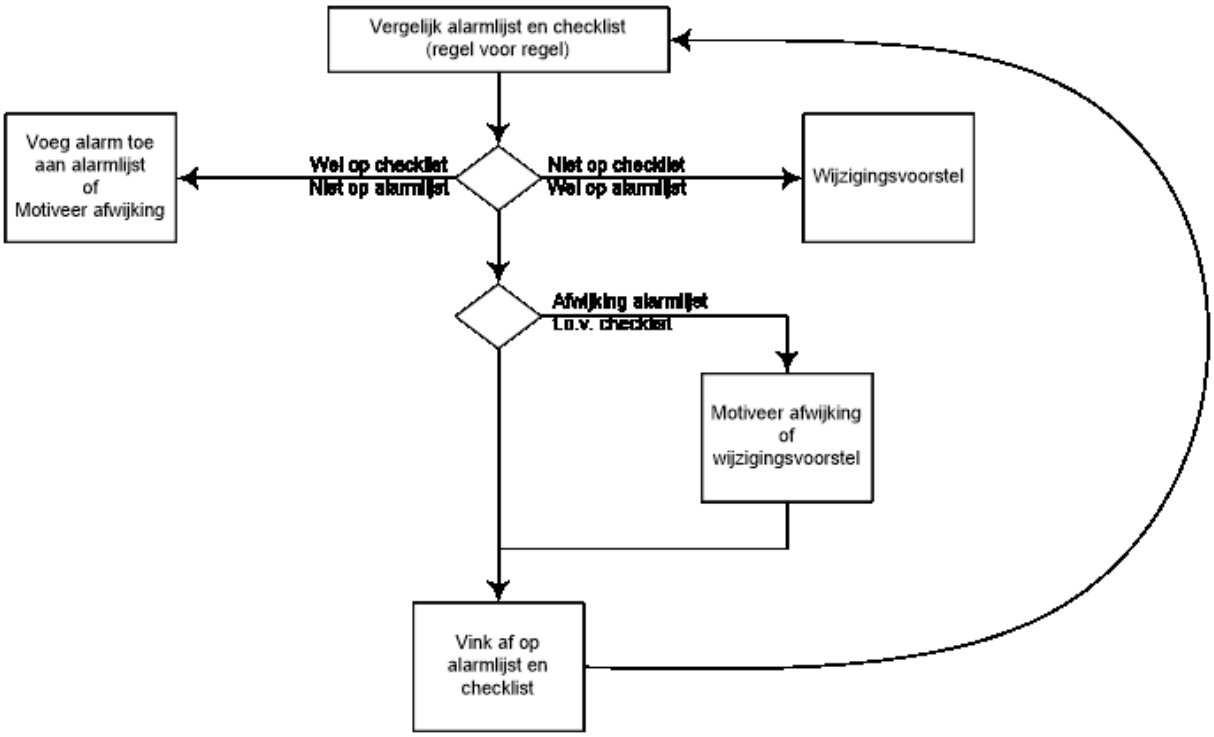
De procedure om de alarmering van bestaande zuiveringen met behulp van de checklist te verbeteren is weergegeven in Figuur 5-19.[1]

1. Doorloop de alarmlijst van een zuivering (regel voor regel) en vergelijk de aard van het alarm met de voorbeeld-alarm op de checklist.
   a. Het alarm staat wel op de checklist, maar niet op de alarmlijst:
      Ga na of toevoegen van het alarm op deze zuivering zinvol is, en zo ja, voeg het alarm toe aan de alarmlijst.

[1] In een later stadium kan met het oog op uniformiteit ook de exacte alarmtekst in de checklist worden opgenomen. Vooralsnog bevat de checklist alleen alarm omschrijvingen.

b. Het alarm staat wel op de alarmlijst, maar niet op de checklist:
Ga na of het alarm moet worden toegevoegd op de checklist en zo ja, dien een wijzigingsverzoek in voor aanpassing van de checklist.

2. Vergelijk de prioriteit van het alarm met de standaard prioriteit de checklist.
   a. Het alarm heeft een afwijkende prioriteit:
   Verander de prioriteit in de alarmlijst of motiveer de afwijking.
3. Vink het alarm af op de checklist en op de alarmlijst.



Figuur 5-19 Alarm checklist procedure

6. Procesinformatie

6.1 Doel

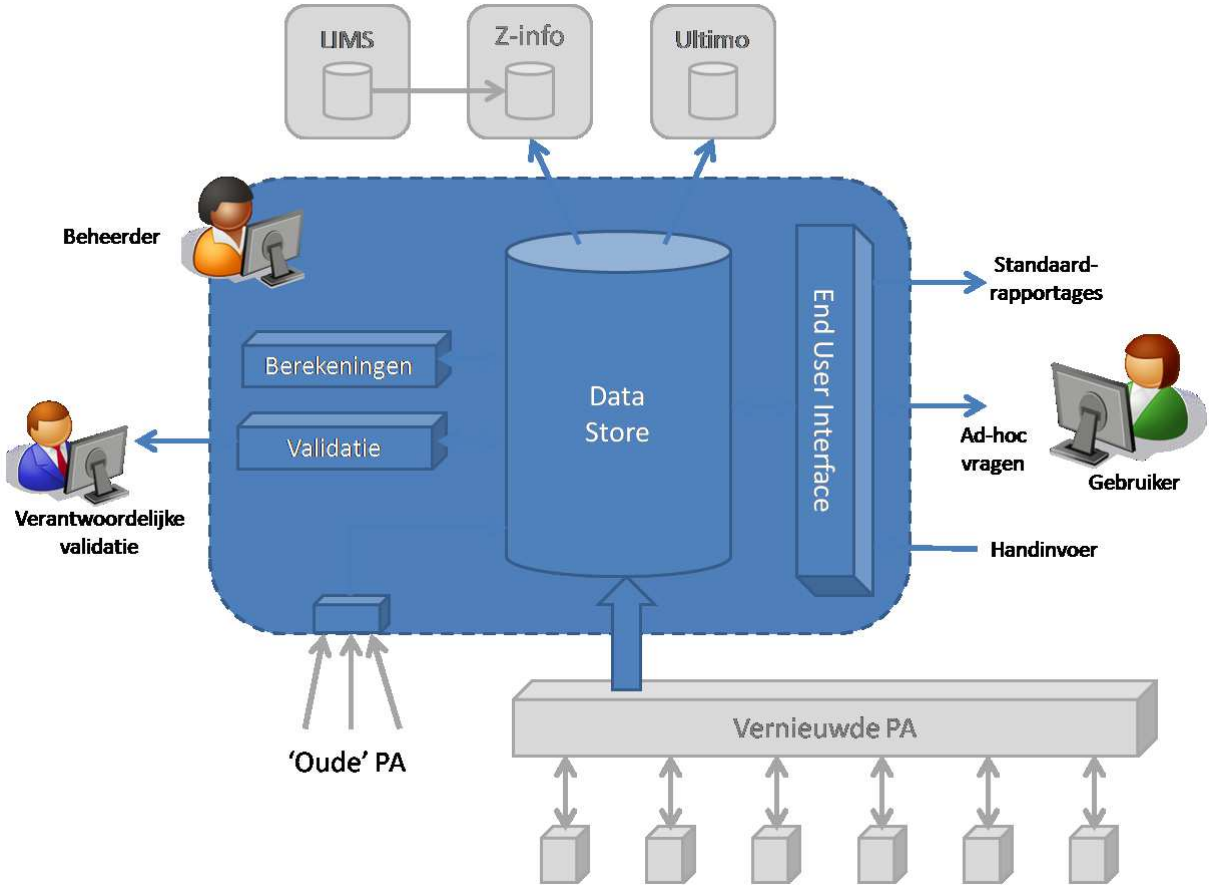
Het doel van dit hoofdstuk is een integrale beschrijving te geven van de informatiebehoefte waarin de Historian moet gaan voorzien, vanuit het perspectief van:

- de eindgebruikers van de Historian (medewerkers van HHR, in principe van alle werkprocessen die op enig moment procesdata van de AWZI's en gemalen nodig hebben);
- de informatiesystemen/applicaties aan welke de Historian gegevens/informatie moet 'doorleveren'.

Het Scope document vormt de basis voor het opstellen van het Generiek Inrichtingsdocument, zijnde de blauwdruk voor de functioneel/technische inrichting van de Historian voor alle installaties.

6.2 Scope

In onderstaande figuur staat is schematisch weergegeven hoe de Historian zich verhoudt tot stakeholders en de rest van de PA/ICT-infrastructuur.



Figuur 6-1Historian (Data Store) met Stakeholders

In het kader van de analyse van de informatiebehoefte welke de Historian moet gaan invullen zijn interviews gehouden met HHR-medewerkers welke representant zijn voor de verschillende werkprocessen c.q. doelgroepen waarvan bekend is of verwacht wordt dat

zij gebruikers zijn van procesinformatie van de AWZI's en gemalen. Van de volgende doelgroepen zijn vertegenwoordigers geïnterviewd:

- Z-Info: Peter van der Straaten;
- Procesvoerders: André van Krevel;
- Onderhoudsmanagement:
    - Huidige werkprocessen zoals ondersteund door Ultimo: Peter van Leijenhorst;
    - Toekomstige werkwijze: Remco Floor (reliabilitymanager).
- Gegevensbeheer afvalwaterketen: Irene van der Stap (gegevensbeheerder en monitoring).

Met bovenstaande vertegenwoordigers van de betreffende doelgroepen is een beeld verkregen van de binnen HHR aanwezige behoefte betreffende de gegevenslevering, rapportage opbouw en validatie waaraan de Historian moet gaan voldoen. In het navolgende worden de doelgroepen nader beschreven.

Vertegenwoordiger Z-info

De waterschappen hebben in het recente verleden landelijk een centraal systeem voor zuiveringsinformatie ontwikkeld en geïmplementeerd, Z-info geheten. Middels dit informatiesysteem leggen de zuiveringsbeheerders op uniforme wijze informatie vast over de performance van hun AWZI's, welke wordt gebruikt voor enerzijds externe verantwoording (CBS-rapportages, rapportages aan RWS, bedrijfsvergelijking zuiveringsbeheer etc.), en anderzijds de interne verantwoording (managementrapportages etc.). De informatie wordt voor lange tijd vastgelegd.

De Historian is een belangrijk databron/leverancier voor Z-info. HHR is bezig met het onderbrengen van haar AWZI's in Z-info, en vanuit dat perspectief dient de Historian op regelmatige basis data te gaan aanleveren aan Z-info.

Vertegenwoordiger procesvoerders

De procesvoerders zijn verantwoordelijk voor het functioneren van de zuiveringen. Zij zorgen voor de aansturing van het daadwerkelijke dagelijkse functioneren. Daarbij wordt veel gebruik gemaakt van SCADA omdat daarmee goed actuele data kan worden bekeken. Ter ondersteuning van het dagelijkse beheer is het steeds belangrijker om een breder overzicht te hebben van het functioneren van een zuivering als integraal systeem in plaats van kijken naar de losse processen. Om die reden zijn naast de actuele trendings uit SCADA analyses gewenst op "hoger niveau". Die behoefte moet de Historian gaan invullen.

Onderhoudsmanagement

Bij onderhoudsmanagement wordt het beheer en onderhoud van de aanwezige assets gepland en aangestuurd. Verder professionaliseren van het onderhoud (mede in het kader van Asset Management) staat binnen HHR hoog op de agenda. Voor een goede programmering en passend onderhoud is het van belang om een goed beeld te hebben van het gebruik en de belasting van de verschillende assets. De Historian moet deze behoefte gaan invullen. Hierbij is de data/informatiebehoefte van het onderhoudsmanagement vanuit twee perspectieven geïnventariseerd, te weten

- Vanuit de huidige werkwijze, zoals dat nu wordt ondersteund met Ultimo;
- Vanuit een toekomstvisie op reliability management, waarvoor het effect van de betrouwbaarheid van de verschillende assets op het functioneren van de keten in beeld moet worden gebracht.

Gegevensbeheer afvalwaterketen

Zowel binnen als buiten de organisatie van HHR bestaan diverse informatiebehoeften ten aanzien van het functioneren van de AWZI's en rioolgemalen. Daarbij moet onder andere worden gedacht aan planvorming binnen het hoogheemraadschap en de samenwerking met gemeenten. In de brede zin bestaan deze vragen uit het in beeld brengen van het functioneren van, de verschillende elementen binnen de waterketen. Voorbeelden van dergelijke vragen zijn het in beeld brengen van de daadwerkelijke afvoer van de gemalen, de afnameverplichting, het voorkomen van rioolvreemd water, het effect / nut van afkoppelen en gegevens ten behoeve van de kalibratie van hydraulische modellen.

Team 'Gegevensbeheer en Monitoring' is binnen HHR de entiteit die optreedt als 'makelaar' tussen de vragende partijen en de 'aanbieders' (de AWZI's/gemalen en hun procesvoerders). De Historian wordt dus een belangrijk hulpmiddel voor Gegevensbeheer en Monitoring voor het stroomlijnen van vraag en aanbod.

6.3 Gegevensstromen, beschikbaarheid en opslag

De Historian is onderdeel van het Wonderware SCADA systeem en wordt met data gevoed vanuit deze SCADA omgeving. Op dit moment zijn nog niet alle zuiveringen voorzien van het Wonderware SCADA. In dit hoofdstuk worden om die reden de verschillen informatiebronnen beschreven.

6.3.1 Gegevenstromen

Wonderware

Alle meetgegevens welke binnen SCADA worden gebruikt, worden opgeslagen in de Historian. De Historian wordt vanuit het SCADA ook gebruikt voor trending. Indien nodig worden de trendgegevens binnen SCADA aangevuld met actuele data uit de PLC / objectservers.

Oude SCADA

Op dit moment wordt enkel de zuivering Haarlemwaardepolder aangestuurd met behulp van het Wonderware SCADA. Op termijn gaan alle zuiveringen over op het Wonderware SCADA systeem, waarbij alle gegevens centraal worden opgeslagen in de Historian. Op korte termijn wordt Z-info operationeel en verzorgd daarbij management rapportages voor alle zuiveringen. Om die reden moet Z-info worden voor zien van data van alle zuiveringen. Omdat op termijn alle gegevens gaan worden verzameld en opgeslagen in de centrale Historian lijkt het logisch om deze datastroom vanuit de oude SCADA systemen, ten behoeve van Z-info, in de fase waarbij nog niet alle zuiveringen via het Wonderware SCADA zijn aangesloten wel via de Historian te laten verlopen.

Op dit moment wordt technisch uitgewerkt hoe de data vanuit deze oude SCADA systemen (Wizcon) kunnen worden overgezet naar de Wonderware Historian. Daarbij worden enkel die datareeksen meegenomen welke relevant zijn voor Z-info. Bij het doorgeven van de datareeksen wordt de codering aangehouden zoals die is vastgelegd in de CODERING handleiding van de Bundel.

Op het moment dat het SCADA systeem van een zuivering wordt vervangen door het nieuwe Wonderware SCADA kan worden aangesloten op de reeds verzamelde reeksen. Daarnaast kunnen op dat moment ook de reeksen worden meegenomen welke, in eerste instantie, niet benodigd zijn voor Z-info en om die reden in de uitgangssituatie niet worden opgeslagen.

Handinvoer

Naast de geautomatiseerde gegevens vanuit de SCADA systemen worden er handmatig gegevens verzameld op de zuiveringen. Deze handmatig verzamelde gegevens worden handmatig ingevoerd in de Historian en daar opgeslagen. Het gaat daarbij om dosering van ijzer en kalkpoeder.

6.3.2 Beschikbaarheid

De beschikbaarheid van data zal op termijn toenemen, als gevolg van het gefaseerd overgaan van de oude SCADA systemen naar het nieuwe Wonderware SCADA. Initieel zijn alle voor Z-info benodigde datareeksen van alle zuiveringen beschikbaar. Daarmee zal ook in een groot deel van de ad-hoc trending functionaliteit kunnen worden voorzien. Een volledige beschikbaarheid, met onder andere alarmen en events, van de data is beschikbaar vanaf het moment dat op een zuivering ook het Wonderware SCADA wordt uitgerold.

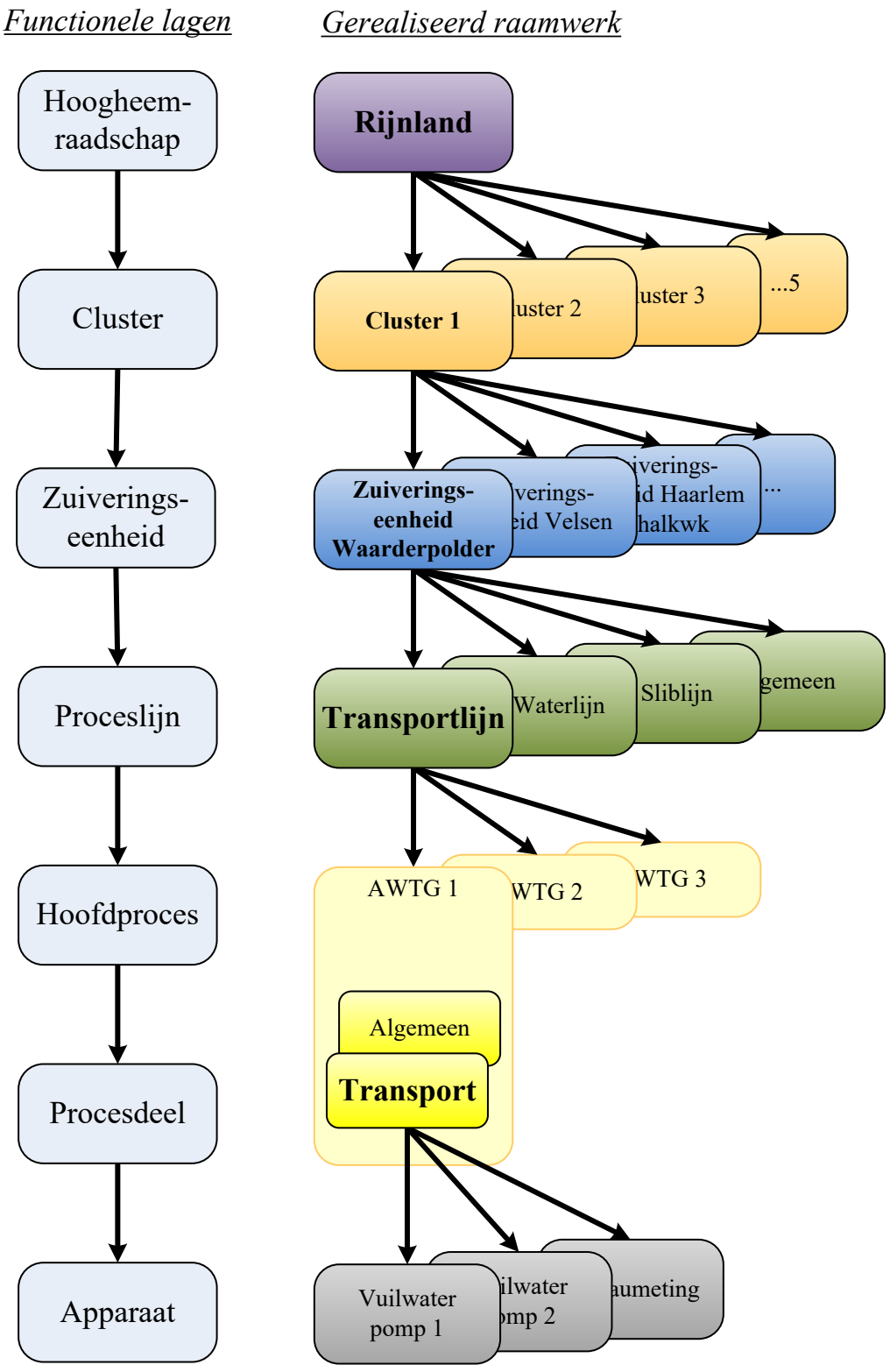
6.3.3 Opslag

Binnen het SCADA (en daarmee de Historian) wordt een procesdecompositie gebruikt. Deze procesdecompositie is opgezet volgens ANSI ISA-88 (S88) (zie kader). Binnen deze procesdecompositie zoals die is geïmplementeerd wordt geen gebruik gemaakt van de equipment module. Bij het opbouwen van rapportages kan naast de procesdecompositie ook gebruik worden gemaakt van de opbouw van de tagcoderingen, waarin deze laag wel is verwerkt. Rapportages zullen worden opgebouwd op basis van deze tagcoderingen en daarmee is de opbouw van de procesdecompositie voor de Historian minder relevant.

Wel kan het van invloed zijn op de gebruiksvriendelijkheid van de ad-hoc functionaliteit. Door het ontbreken van een laag bestaat het risico dat de hoeveelheid aan tags welke onder één hoofdproces vallen vrij groot wordt, waardoor het overzicht en de vindbaarheid wordt verkleind.

ANSI ISA-88 (S88) bij HHR

De internationale ISA-88 standaard, of kortweg S88, is gericht op het structureren van industriële (productie) processen en bevat modellen en begrippen voor de uniforme inrichting van procesbesturing. De S88 wordt bij HHR toegepast bij het structureren van de besturingssoftware, het inrichten van de navigatie door procesbeelden en bij het clusteren van alarmen. Deze inrichting is gebaseerd op het "Physical model" van ISA-88. In Figuur 6-2 is het Physical model geprojecteerd op de PA inrichting van HHR en aangepast aan de gangbare terminologie. Het physical model voor de automatiseringshiërarchie van HHR is verder in detail beschreven in het document "Procesautomatisering HHR, Procesdecompositie".



Figuur 6-2 Voorbeeld van het S88 model voor Waarderpolder

6.4 Informatiebehoefte

In onderstaande paragrafen staat de informatiebehoefte vanuit de historian beschreven voor verschillende gebruikers/doelgroepen. Deze informatiebehoefte is, waar mogelijk,

vertaald in een concrete rapportage. De technische uitwerking binnen de historian wordt beschreven in het generieke inrichtingsdocument.

6.4.1 Z-info

Binnen HHR wordt Z-info geïmplementeerd. Binnen Z-info worden gegevens uit het SCADA / Historian gecombineerd met onder meer meetgegevens van het lab en financiële gegevens. Met behulp van deze gegevens worden uniforme management rapportages gegenereerd. Z-info is ontwikkeld door het Waterschapshuis als een uniform pakket. Z-info wordt geïmplementeerd binnen een apart project (Implementatie Z-info (projectcontract 14.10397)). Vanuit genoemd project is een concreet overzicht aangeleverd van de data welke benodigd is voor de vulling van Z-info. Dat overzicht is opgenomen in 7.6.2.

Er wordt een koppeling ontwikkeld tussen de Historian en de oude SCADA systemen. Deze koppeling moet er voor zorgen dat alle voor Z-info benodigde meetreeksen binnen de Historian beschikbaar zijn. Daarbij worden de tagnamen opgebouwd volgens de nu geldende eisen voor coderingen zoals vastgelegd in de Bundel.

Gateway

Vanuit de Historian worden ongeaggregeerde datareeksen aangeleverd aan Z-info. Z-info verwerkt deze gegevens middels een Gateway tot het benodigde detailniveau. Er vinden binnen de Historian geen aggregaties plaats ten behoeve van Z-info.

Wens Z-info: Geautomatiseerd toevoer van gegevens naar de Gateway van Z-info

6.4.2 Procesvoering

Huidige werkwijze

Voor een groot deel van de procesvoering wordt de actuele data vanuit SCADA gebruikt.

Naast de actuele sturing worden er door de individuele procesvoerders individuele tools gebruikt voor het verkrijgen van overzicht op het proces en het functioneren. Deze tools zijn verschillend per individuele procesvoerder en zijn afhankelijk van de stijl en voorkeur van de desbetreffende procesvoerder. Een voorbeeld van een tool welke, in de huidige situatie, wordt gebruikt voor het verkrijgen van overzichten op functioneren is de regenbooglijst. Deze regenbooglijst is een Excelsheet welke op maat is gemaakt voor individuele zuiveringen en is daarmee niet gestandaardiseerd. Het feit dat de regenbooglijst is opgezet in Excel geeft de procesvoerder de vrijheid om snel toegespitste analyses uit te voeren t.b.v. de optimalisatie van het zuiveren. Deze analysevrijheid wordt als zeer belangrijk ervaren. Daarnaast kan in de regenbooglijst met behulp van comments historie worden opgebouwd aan analyseresultaten en gebeurtenissen.

De regenbooglijst wordt ook gebruikt voor

- Vastleggen bevindingen bij apparaten;
- Wachtverslag in het kader van de overdracht procesvoering;
- Berekeningen;
- Correctie van gegevens.

Op dit moment wordt de regenbooglijst handmatig gevuld vanuit de in de dagrapportages aangeleverde informatie over cumulatieve debieten, energiegebruik en concentraties. Naast de gegevens uit de dagrapportage(s) kan de regenbooglijst worden aangevuld met gegevens vanuit het lab dan wel handmetingen. Voorbeelden van de

dagrapportages uit de Bundel en een regenbooglijst zijn bijgevoegd in respectievelijk 7.6.3 en 7.6.4.

Het is de bedoeling dat de functionaliteit van de regenbooglijst wordt ondervangen door de Historian en Z-info.

Toekomstige werkwijze

De werkwijze bij Zuiveren wordt gestandaardiseerd, op het vlak van rapportages. De regenbooglijst (excel) gaat verdwijnen als hulpmiddel voor rapportages. De functionaliteiten die de regenbooglijst nu biedt zullen deels worden overgenomen door Z-Info en deels door Wonderware (SCADA of historian).

De functionaliteiten van de regenbooglijst die overgenomen zullen gaan worden door de functionaliteit van de historian zijn:

- Trending en analyse voor optimalisatie;
- Handinvoer metingen ijzerdosering en kalkpoeder (zijn ook opgenomen op de lijst met door Z-Info gevraagde gegevens). Het betreft hier de functionaliteit om deze gegevens met de hand in te kunnen voeren. Deze gegevens zijn ook nodig voor de procesvoering en moeten beschikbaar zijn binnen Wonderware. De overige handinvoer zal in Z-Info worden geregeld.

De functionaliteiten van de regenbooglijst die door het SCADA zullen worden overgenomen:

- Vastleggen bevindingen m.b.t. specifieke apparaten (kan met bestaande "post it's"-functionaliteit in WW);
- Wachtverslag voor de overdracht van de procesvoering.

Correctie van gegevens valt onder het t.z.t. in te richten validatieproces en wordt apart opgepakt. Management rapportages zullen worden overgenomen door Z-Info.

Wens Procesvoering

Huidige situatie

- Voor de huidige situatie en de overgangssituatie naar het opnemen van de functionaliteit van de regenbooglijst in Historian / SCADA en Z-info volstaat de informatievoorziening via de Dagrapportages uit de Bundel.

Toekomstige situatie (op basis van rapport 14.52437, Peter van der Straaten):

- Trending functionaliteit Historian
- Handinvoer metingen ijzerdosering en kalkpoeder

6.4.3 Onderhoudsmanagement

Huidige werkwijze zoals ondersteund door Ultimo

Voor planning van beheer en onderhoud wordt het programma Ultimo gebruikt. Binnen Ultimo worden de beheertaken gepland en gemonitord. De planning van de beheertaken vindt plaats op basis van kennis en persoonlijk inschatting. De dag en perioderapportages zijn op dit moment een belangrijke bron van informatie om die

persoonlijke inschatting te maken. Er wordt, op dit moment, geen informatie zoals draaiuren opgeslagen in Ultimo. Deze procedure werkt naar tevredenheid en het is, op dit moment, niet nodig om gegevens op een geautomatiseerde methode over te brengen.

Wens Onderhoudsmanagement huidig: Geen aanvullende informatiebehoefte

Toekomstige werkwijze

Vanuit de assetmanagementgedacht (ANSI ISA 18.2 standaard) wordt er binnen HHR op dit moment gewerkt aan het opzetten van rapportages over betrouwbaarheid en beschikbaarheid van de beheerde assets. Op dit moment is de manier waarop deze informatie wordt verkregen divers en diffuus, waarbij communicatie met de individuele procesvoerders erg belangrijk is. Om meer grip te krijgen op de betrouwbaarheid en de beschikbaarheid van de beheerde assets is de behoefte geuit om een overzicht te verkrijgen van de Top N van assets met de meeste alarmen en events. Deze top N kan dienen als basis voor verdere analyse betreffende het functioneren van de betreffende assets, de bijbehorende (beheer-)kosten en het effect op de rest van de keten. Aan de hand van dergelijke analyses kan advies worden gegeven over het beheer en onderhoud met als doel het efficiënter laten verlopen van het beheer (minder kosten) of het vergroten van de geleverde kwaliteit van het functioneren.

Binnen de gewenste rapportage is het van belang om op een proces in te kunnen zoomen. Daarbij kan de procesdecompositie worden gevolgd. Deze procesdecompositie volgt het S88 model (zie ook 4.3 opslag). Zo kan er op verschillende niveaus worden vergeleken, denk daarbij aan: verschillende zuiveringen onderling, de sliblijnen van de verschillende zuiveringen, of de pompen op één specifieke zuivering. Globaal ziet deze drill downdown-functionaliteit er als volgt uit: (zie ook Figuur 6-2)

1. Top 10 alarmen en events op areaniveau (AWZI);
2. Overzicht alarmen en events op proceslijn-niveau (waterlijn, sliblijn, algemene voorzieningen);
3. Overzicht alarmen en events op Hoofdproces-niveau (pomp X, put Y).

Aan de hand van dit overzicht met drill down-functionaliteit kunnen nadere specifieke analyses worden gemaakt waarbij gebruik wordt gemaakt van de standaard trending mogelijkheden binnen de historian. Daarnaast kan contact worden opgenomen met de betreffende procesvoerder / technologen.

Op dit moment wordt de procedure rond de alarmering uitgewerkt. Onderdeel daarvan is dat er onderscheid wordt gemaakt tussen verschillende type alarmen. Om die reden is het naast het downdrillen, waarbij het voorkomen van alarmen en events binnen een zuivering op locatie-, proceslijn- of hoofdproces-niveau kan worden gepresenteerd, wenselijk om binnen een rapportage te kunnen filteren en/of onderscheid te kunnen maken tussen de verschillende type alarmen.

Naast de wens een overzicht te hebben van het voorkomen van alarmen en events op verschillende area's en niveaus is de behoefte geuit om, op termijn, het effect op het functioneren van het voorkomen van deze alarmen en events in beeld te brengen op de gestelde doelen. Op dit moment moeten er rapportages worden geproduceerd met de status van de betrouwbaarheid en de beschikbaarheid van de beheerde assets. Omdat er in deze analyse op dit moment een heel groot aandeel aan interpretatie plaats vindt, en veel procesinformatie wordt verwerkt, is het niet wenselijk om dergelijke rapportages op dit moment te automatiseren.

Wens Onderhoudsmanagement toekomstig: Rapportage met overzicht van een top-50 van alarmen en events

Overzicht van alarmen en events op drie niveaus, waarbij wordt gesorteerd op voorkomen en urgentie:

1. Zuiveringseenheid
2. Proceslijn
3. Hoofdproces

En waarbij kan worden gefilterd op type alarmen en events.

Op termijn is het wenselijk om verregaandere rapportages te maken waarbij zowel het effect van het voorkomen van alarmen en events als de betrouwbaarheid en de beschikbaarheid transparant en uniform worden gepresenteerd.

6.4.4 Gegevensbeheer afvalwaterketen en monitoring

In het gegevensbeheerteam en vanuit monitoring zijn er verschillende typen gegevensvragen geformuleerd. Niet al deze gegevensvragen hoeven op dit moment met behulp van een standaard rapportage vanuit de Historian te worden ingevuld. Het grootste deel van de benodigde gegevens kunnen op ad hoc basis worden verkregen met behulp van de trending- en export functionaliteit van de Historian. Hieronder een overzicht van de geformuleerde gegevensbehoefte welke wel in de vorm van een gestandaardiseerde rapportage zijn gewenst.

<u>Monstername Aquon</u>

Op vastgestelde tijden worden er op de zuiveringen door Aquon waterkwaliteitsmonsters genomen. Deze waterkwaliteitsmonsters moeten een, voor het verwerkte debiet, representatief volume hebben. Om die reden is het voor de validatie van de bemonstering van belang om inzicht te hebben in het totale volume dat op het punt van monstername is gepasseerd / behandeld. Op dit moment wordt deze informatie op diverse wijzen gecommuniceerd naar de monsternemer. De wijze van communicatie is afhankelijk van de voorkeur van de desbetreffende procesvoerder en de beschikbare (analoge) systemen. De behoefte is geuit om op het moment van monstername een overzicht van de bemonsterde debieten te versturen naar Aquon. Op die manier wordt de kans op fouten verkleind, zijn de waarden verifieerbaarder en minder arbeidsintensief. In 7.6.1 is een voorbeeld gegeven van de opbouw van een dergelijk overzicht van volumes ten behoeve van de verificatie van de waterkwaliteitsbemonstering.

<u>Informatievoorziening gemeenten en intern beleid (waaronder asset management)/ planning / strategie</u>

Gegevensbeheer afvalwaterketen en monitoring krijgt op dit moment vragen vanuit de samenwerking met gemeenten en intern ten behoeve van beleid, planning en strategie. Deze vragen zijn adhoc en niet gestandaardiseerd. Het is dus niet mogelijk om eenduidige, uniforme periodieke rapportages te maken. De informatiebehoefte is niet uniform vanwege onder andere de verschillen tussen de werkwijze en de ambities van de verschillende gemeenten en andere stakeholders binnen het gebied (zoals waterkwaliteit). Wel is het belangrijk dat bepaalde type gegevens beschikbaar zijn. Een overzicht van de benodigde informatie wordt weergegeven in 7.6.6.

Team Monitoring: Periodieke rapportage naar Aquon ten behoeve van de verificatie van

de waterkwaliteitsbemonstering.

Team Monitoring heeft de behoefte om op ad hoc basis informatie uit de Historian op te vragen. Op dit moment is er nog geen concrete periodieke, uniforme rapportage vanwege de verschillen in behoefte, werkwijze en ambitie van de verschillende gemeenten en interne vragers. Wel is de te ontsluiten huidige gegevensbehoefte voor gemeenten en asset management vastgesteld (7.6.6). De ontsluiting hiervan via een eenvoudige data-export volstaat.

6.5 Validatie

Vanuit alle geïnterviewden binnen HHR is aangegeven dat de huidige beschikbare meetreeksen niet erg betrouwbaar zijn, waarbij ook niet bekend is wat de betrouwbaarheid is van bepaalde meetreeksen. Er is om die reden behoefte aan validatie en een kwaliteitsstempel. Deze validatie, het kwaliteitsstempel en validatieregels kunnen binnen de Historian worden opgenomen. Op dit moment is er binnen HHR echter nog geen overkoepelende visie op validatie van meetgegevens binnen de waterketen. Voor de invulling van de validatie binnen de Historian wordt gewacht op deze overkoepelende visie.

6.6 Samenvatting en conclusies

Samengevat heeft de inventarisatie het volgende beeld opgeleverd aan informatiebehoeften:

1. De in de Bundel beschreven rapportages zijn nog steeds actueel en worden in de praktijk gebruikt. De procesvoerders gebruiken ze voor hun dagelijkse procesvoering op de zuiveringen, en tevens gebruiken zij ze als databron voor het vullen van de Regenbooglijsten (in Excel). Daarnaast worden de rapportages gebruikt door onderhoudsmanagement, die draaiuren handmatig invoert in Ultimo. (Daarbij heeft onderhoudsmanagement geen behoefte aan een directe koppeling tussen de Historian en Ultimo.)
2. De informatiebehoefte van Z-info is duidelijk en concreet uitgekristalliseerd, zowel in generieke zin als specifiek voor Haarlem Waarderpolder. Deze behoefte zal als standaard export c.q. koppeling kunnen worden gerealiseerd via de Gateway van Z-info. De voor Z-info benodigde gegevens vanuit de oude SCADA systemen worden via de Historian aangeleverd aan Z-info. Om deze doorvoer mogelijk te maken wordt er een tool ontwikkeld welke de meetreeksen uit de oude SCADA systemen aan de Historian aanbiedt. Daarbij worden de reeksen aangeboden volgens de op dit moment geldende coderingen zoals vastgelegd in de Bundel. De aangeboden reeksen worden in de Historian als ongeaggregeerde meetreeks opgeslagen. Eventueel benodigde aggregatie of bewerking vindt plaats in de Gateway van Z-info.
3. De procesvoerders hebben geen aanvullende/nieuwe behoefte die als standaardrapportage in de Historian zou moeten worden geïmplementeerd. De regenbooglijst komt te vervallen. De functionaliteit van de regenbooglijst (zie boven beschreven) moet worden opgevangen door Z-info en de Historian. Tot het moment dat deze functionaliteit is gerealiseerd, getest en goed bevonden kan de regenbooglijst worden gebruikt en gevuld zoals dat in de huidige situatie ook gebeurd, via de dagrapportages eventueel handmatig aangevuld.
4. Onderhoudsmanagement heeft vanuit het perspectief van de huidige werkwijze aangegeven het onderhoud te voeren vanuit persoonlijke expertise. Er is, in de huidige situatie geen geautomatiseerde datastroom benodigd tussen de Historian en Ultimo.

Vanuit het meer toekomstgerichte perspectief is er wel een nieuwe behoefte, betreffende het kunnen analyseren van alarmen en events. Men heeft daarbij nog geen concreet uitgekristalliseerde standaardrapportage beschreven. Vooralsnog zal daarom in deze behoeften moeten worden voorzien door gebruik te gaan maken van de standaard flexibele ad-hoc bevraagfunctionaliteit van de Historian.

1. Gegevensbeheer heeft vooralsnog één concreet uitgekristalliseerde behoefte aan een standaardrapportage/export geformuleerd, te weten die van de volumemetingen in het kader van de bemonsteringen.

Daarnaast heeft Gegevensbeheer te maken met ad-hoc vragen vanuit verschillende vragende partijen (intern en extern). Deze zijn op dit moment niet concreet te maken in een format voor een standaardrapportage. Vooralsnog zal derhalve in deze behoeften moeten worden voorzien door gebruik te gaan maken van de standaard flexibele ad-hoc bevraagfunctionaliteit van de Historian.

6.6.1 Voorbeeld dagdebieten ten behoeve van monstername Aquon

	Waterlijn GROE	Waterlijn KRAL	Waterlijn ZAAG	Waterlijn KORT	Waterlijn AMME	Waterlijn BERG	Waterlijn BERK	Waterlijn HAAS	Waterlijn STOL
Waarnemingss.	Debiet	Debiet	Debiet	Debiet	Debiet	Debiet	Debiet	Debiet	Debiet
Eenheid	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d	m3/d
Waardebep.	VELD	VELD	VELD	VELD	VELD	VELD	VELD	VELD	VELD
Bewerkingsmeth.	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND	IND
12-05-2014 08:00	25760	130774	27440	46720	1202	3576	1767	4207	3582
13-05-2014 08:00	18010	96956	20230	33067	1008	3276	1739	2797	2502
14-05-2014 08:00	14200	77625	13070	19369	555	2159	1252	1018	1228
15-05-2014 08:00	15920	79356	14470	21993	555	2159	1252	1018	1228
16-05-2014 08:00	13450	71038	11470	17235	518	1911	1355	928	1066
17-05-2014 08:00	13350	71744	10910	16727	487	1891	1295	834	1027
18-05-2014 08:00	13830	70597	10860	16741	542	1964	1301	930	1144
19-05-2014 08:00	13930	70129	10270	15877	492	1882	1180	865	1066
Gemiddelde	16056	83527	14840	23466	670	2352	1393	1575	1605
Som	128450	668219,03	118720	187729	5359	18818	11141	12597	12843
Aantal	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Minimum	13350	70129	10270	15877	487	1882	1180	834	1027
Maximum	25760	130774	27440	46720	1202	3576	1767	4207	3582

Figuur 6-3 Voorbeeld dagdebieten t.b.v. LAB

6.6.2 Overzicht gegevensbehoefte Z-info vanuit de Historian

Onderdeel / gegevenstype / gegeven	Frequentie	Eenheid	Type meting	Opmerking
Transporteren	frequentie	eenheid	type meting	Opmerking
Rioolgemaal			-	
Afvalwaterdebiet	**dagelijks**	**m3**	**scada**	
Influentkelder			-	
Influentdebiet	**dagelijks**	**m3**	**scada**	**Via debietmeter of via optelling van debietmeters van de AWTG's**
Energieverbruik influentgemaal	**dagelijks**	**kWh**	**scada**	
Zuiveren afvalwater	**frequentie**	**eenheid**	**type meting**	**Opmerking**
Roostergoedinstallatie			-	
Zandvanger			-	
Voorbezinktank			-	
Debiet primair slib	dagelijks	m3	scada	Meestal berekend door optelling van waarden van meerdere meters
Drogestofgehalte primair slib	dagelijks	g/l	scada	
Oxische tank			-	
Energie beluchting	dagelijks	kWh	scada	Meestal berekend door optelling van waarden van energiemeters
Temperatuur	dagelijks	°C	scada	
Surplusslib	dagelijks	m3	scada	Surplusslib wordt uit verschillende installatiedelen onttrokken. Uit o
Chemicaliënopslag			-	
Debiet ijzerzout	dagelijks	m3	scada	Kan berekend zijn via optelling van waarden van meerdere meters
nabezinktank			-	
Surplusslib	dagelijks	m3	scada	
Drogestof surplusslib	dagelijks	g/l	scada	
Zandfilter			-	
Debiet Zandfilter	dagelijks	m3	scada	
Debiet azijnzuur naar zandfilter	dagelijks	m3	scada	Kan berekend zijn via optelling van waarden van meerdere meters
Effluentkelder			-	
Energieverbruik effluentgemaal	dagelijks	kWh	scada	
Effluentdebiet	dagelijks	m3	scada	1 meting; toch wel nodig, omdat deel "gezuiverd" water terug naar i
Voorindikker			-	
Debiet VES	dagelijks	m3	scada	Kan berekend zijn via optelling van waarden van meerdere meters
Voorontwatering			-	
Debiet voorontwaterd slib	dagelijks	m3	scada	Kan berekend zijn via optelling van waarden van meerdere meters
Gistingstank			-	
Temperatuur gisting	dagelijks	°C	scada	Deze meting is alleen van toepassing als temperatuur gisting onder
Temperatuur gisting onder	dagelijks	°C	scada	
Temperatuur gisting boven	dagelijks	°C	scada	
Biogasproductie	dagelijks	m3	scada	
WKK			-	
Debiet biogas WKK	dagelijks	m3	scada	
Energieproductie	dagelijks	kWh	scada	
Gasfakkel			-	
Biogas naar gasfakkel		m3	scada	
Biogas Schoteroog		m3	scada	
CV ketel			-	
Debiet aardgas		m3	scada	check of deze gelijk is aan inkoop aardgas (terrein)
Debiet biogas		m3	scada	
Chemicaliënopslag			-	
Azijnzuur	dagelijks	liters	scada	Berekend via optelling van waarden van meerdere meters
Polymeer (voorontwatering)	dagelijks	m3	scada	Kan berekend zijn via optelling van waarden van meerdere meters
Ureum	1/periode	liter	scada	
Deelstroombehandeling			-	
Surplusslib	dagelijks	m3	scada	
Naindikker			-	
Slibindikker			-	
Debiet ingedikt slib	dagelijks	m3	scada	
Drogestofgehalte ingedikt slib	dagelijks	g/l	scada	
Slibbuffertank			-	
Terrein			-	
Verwerken slib	**frequentie**	**eenheid**	**type meting**	**Opmerking**
Mechanische onwateringsinstallatie			-	
Draaiuren slibontwateringsinstallatie	dagelijks	uren	scada	
Elektriciteit	dagelijks	kWh	scada	
Chemicaliënopslag			-	
Debiet ruw PE	dagelijks	m3	scada	
Slib van/naar elders			-	

Figuur 6-4 Overzicht gegevensbehoefte Z-info vanuit de Historian

6.6.3 Dagrapportage

Dagrapport

In een dagrapport dienen de volgende gegevens te worden weergegeven:

- De daggemiddelden van de procesmeetwaarden, zelfde aantal posities en nauwkeurigheid als de actuele waarde;
- De minima en de maxima over die dag van de procesmeetwaarden, zelfde aantal posities en nauwkeurigheid als de actuele waarde;

- De bedrijfsurentelling, van elk werktuig over die dag en het totaal, dagweergave als volgt: hh:mm, waarin hh voor het aantal hele uren staat, en mm voor het aantal minuten voor de totalen alleen de uren vermelden hh;
- De debiettelling, van elke debietmeter over die dag, (het aantal posities te bepalen door 24 x max debiet per uur) in het algemeen in hele getallen;
- De totale debiettelling, van de debietmeters per mediumsoort (bijv. influent), het aantal posities geschikt voor 15 jaar afgerond op hele getallen (eventueel gedeeld door 100 cq 1000);
- De dagtellingen van overige verbruiks-/productiemetingen zoals kWh, gasmeters e.d., het aantal posities te bepalen door 24 x max. waarde per uur;
- De totaaltellingen van overige verbruiks-/productiemetingen zoals kWh, gasmeters en bedrijfsuren e.d., afgerond op hele getallen, het aantal posities geschikt voor 15 jaar.

Voorbeeld dagrapport

AWZI xxxxxxxx
Hoogheemraadschap van Rijnland
Printdatum = (uitdraai datum) Rapportdatum: (dag van gegevens)

DAGRAPPORT

Procescode Omschrijving	Dagtotaal		Totaal	
Energieverbruik				
xxxxxxxxxx Totaal installatie	xxxxx	kWh	xxxxxx	kWh
xxxxxxxxxx Totaal influentvijzels	xxxxx	kWh	xxxxxx	kWh
xxxxxxxxxx Totaal beluchting	xxxxx	kWh	xxxxxx	kWh
xxxxxxxxxx Totaal effluentpompen	xxxxx	kWh	xxxxxx	kWh
Draaiuren				
xxxxxxxxxx Influentvijzel	xx:xx	uren:min	xxxxxx	uren
xxxxxxxxxx Beluchter 1	xx:xx	uren:min	xxxxxx	uren
xxxxxxxxxx Beluchter 2	xx:xx	uren:min	xxxxxx	uren
xxxxxxxxxx Voortstuwer	xx:xx	uren:min	xxxxxx	uren
xxxxxxxxxx Ruimer nabezinktank	xx:xx	uren:min	xxxxxx	uren
xxxxxxxxxx Effluentpomp 1	xx:xx	uren:min	xxxxxx	uren
xxxxxxxxxx Effluentpomp 2	xx:xx	uren:min	xxxxxx	uren
xxxxxxxxxx Retourslibvijzel	xx:xx	uren:min	xxxxxx	uren
xxxxxxxxxx Surplusslibpomp	xx:xx	uren:min	xxxxxx	uren
Debietmetingen	Gem.	Min.	Max.	
xxxxxxxxxx Effluent	xxxx	xxxx	xxxx	m^3
Niveaumetingen	Gem.	Min.	Max.	
xxxxxxxxxx $FeCl_3$ tank	xxxx	xxxx	xxxx	%
xxxxxxxxxx PE voorraadtank	xxxx	xxxx	xxxx	%
Concentraties	Gem.	Min.	Max.	
xxxxxxxxxx Zuurstof	xxxx	xxxx	xxxx	mg/l
xxxxxxxxxx Drogestof	xxxx	xxxx	xxxx	g/l
xxxxxxxxxx Temperatuur	xxxx	xxxx	xxxx	°C

pag. x van xx

Figuur 6-5 Dagrapport

6.6.4 Perioderapport

In een periode-rapport dienen de volgende gegevens te worden weergegeven:

- De periodegemiddelden van de procesmeetwaarden;
- De minima en maxima over die periode van de procesmeetwaarden;
- In het "rapportage instelplaatje" moet de operator de startdatum van de eerste
- periode, is eerste maandag in januari, in kunnen geven.
- Een jaar telt altijd 13 perioden, waarbij periode 1 t/m 13 elk 4 weken telt en periode

- 14 het restant (tot eerste maandag in het nieuwe jaar);
- De bedrijfsurentelling van elk werktuig over die periode, in hele uren (het maximum
- aantal uren is 4 x 7 x 24 uur = 672 uur. Het aantal posities is dus drie);
- De debiettelling, van elke debietmeter over die periode, (het aantal posities te
- bepalen door 4 x 7 x 24 x max debiet per uur) in het algemeen in hele getallen;
- De totaal debiettelling, van de debietmeters per mediumsoort (bijv. influent), het
- aantal posities geschikt voor 15 jaar afgerond op hele getallen (eventueel gedeeld
- door 100 c.q. 1000);
- De cumulatieve bedrijfsurenteller (alleen uren) in max. 15 jaar x 24 uur/dag x 365
- dagen is 131.400 uur, dus uitvoeren in zes posities;
- De periodetellingen van overige verbruiks-/productiemetingen zoals kWh, gasmeters
- e.d., afgerond op hele getallen het aantal posities te bepalen door 4 x 7 x 24 x max.
- waarde per uur;
- De totaaltellingen van overige verbruiks-/productiemetingen zoals kWh, gasmeters e.d., afgerond op hele getallen het aantal posities geschikt voor 15 jaar.

Voorbeeld perioderapport

AWZI xxxxxxxx
Hoogheemraadschap van Rijnland
Printdatum= (uitdraai datum) Periodenummer: x / Jaar: xxxx

PERIODERAPPORT

Procescode Omschrijving	Periodetotaal		Totaal	
Energieverbruik				
xxxxxxxxxx Totaal installatie	xxxxx	kWh	xxxxx	kWh
xxxxxxxxxx Totaal influentvijzel	xxxxx	kWh	xxxxx	kWh
xxxxxxxxxx Totaal beluchting	xxxxx	kWh	xxxxx	kWh
xxxxxxxxxx Totaal effluentpompen	xxxxx	kWh	xxxxx	kWh
Draaiuren				
xxxxxxxxxx Influentvijzel	xxxx	uren	xxxxx	uren
xxxxxxxxxx Beluchting 1	xxxx	uren	xxxxx	uren
xxxxxxxxxx Beluchting 2	xxxx	uren	xxxxx	uren
xxxxxxxxxx Voortstuwer	xxxx	uren	xxxxx	uren
xxxxxxxxxx Ruimer nabezinktank	xxxx	uren	xxxxx	uren
xxxxxxxxxx Effluentpomp 1	xxxx	uren	xxxxx	uren
xxxxxxxxxx Effluentpomp 2	xxxx	uren	xxxxx	uren
xxxxxxxxxx Retourslibvijzel	xxxx	uren	xxxxx	uren
xxxxxxxxxx Surplusslibpomp	xxxx	uren	xxxxx	uren
Debietmetingen	Gem.	Min.	Max.	
xxxxxxxxxx Effluent	xxxx	xxxx	xxxx	m^3
Concentraties	Gem.	Min.	Max.	
xxxxxxxxxx Zuurstof	xxxx	xxxx	xxxx	mg/l
xxxxxxxxxx Drogestof	xxxx	xxxx	xxxx	g/l
xxxxxxxxxx Temperatuur	xxxx	xxxx	xxxx	°C

pag. x van xx

Figuur 6-6 Voorbeeld perioderapport

6.6.5 *Voorbeeld regenbooglijst*

	Influent Katwijk totaal infl 1 tbv monstername M3	berekend gemalen infl 6 tbv monsterr M3	Influent vijzel FP-1011 katwijk M3	Influent vijzel FP-1012 Katwijk M3	Influent Rijnsburg	Influent Oegst/RB	Influent FT 1070 Oegst.	Influent FT 1080 Oegst.	Influent Oegsgeest Rijnsburg gecorr. M3	Influent Sassen-heim M3	Influent totaal berekend M3	Effluent debiet meting M3	Verschil effluent influent norm ≤ 5 % %	Kwh Selector comp 1 kWh	Kwh Selector comp 2 kWh	Kwh (ws1) bel. 1 + voortst. kWh	Kwh (ws2) bel. 2 + voortst. kWh	berekend verbruik bel. 1 kWh	berekend verbruik bel. 2 kWh	berekend totaal beide bel. kWh	Nivo infl. Vijz. max %
2014																					
monst.dag	inhaal bem																				
Periode 1																					
30-12-2013	10150	16690	5000	5150		11136			11639	5051	26337	26840	2	184	486	4480	4400	4664	4886	9550	24
31-12-2013	18350	25510	9050	9300		16751			17800	7710	42811	43860	2	516	186	4960	4800	5476	4986	10462	40
1-1-2014	21300	31760	10550	10750		16824			22488	9272	47396	53060	11	504	222	4440	4400	4944	4622	9566	40
2-1-2014	12750	20680	7900	4850		13860			14546	6134	32744	33430	2	118	540	4260	4260	4378	4800	9178	24
3-1-2014	14700	30610	6900	7800		18911			21279	9331	42942	45310	5	542	120	4420	4420	4962	4540	9502	24
4-1-2014	10100	16640	5650	4450		11119			11739	4901	26120	26740	2	118	542	4380	4280	4498	4822	9320	24
5-1-2014	8700	16030	4550	4150		10889			11441	4589	24178	24730	2	542	118	4500	4420	5042	4538	9580	24
6-1-2014	26950	39280	13600	13350		26000			26755	12525	65475	66230	1	0	792	5340	5300	5340	6092	11432	49
7-1-2014	24800	32740	12400	12400		24800			23518	9222	58822	57540	-2	270	484	5080	5020	5350	5504	10854	65
8-1-2014	23900	45270	15300	8600		23900			29877	15393	63193	69170	9	738	0	4560	4440	5298	4440	9738	53
9-1-2014	13950	25560	4750	9200		15666			17196	8364	37980	39510	4	164	502	4520	4400	4684	4902	9586	28
10-1-2014	10550	18000	5650	4900		11897			12676	5324	27771	28550	3	498	164	4640	4460	5138	4624	9762	24
11-1-2014	10950	17470	5850	5100		11159			12174	5296	27405	28420	4	164	506	4620	4540	4784	5046	9830	24
12-1-2014	9150	15610	4650	4500		10929			10929	4681	24760	24760	0	500	166	4540	4440	5040	4606	9646	24
13-1-2014	12150	20640	7400	4750		13378			14603	6037	31565	32790	4	164	504	5160	5080	5324	5584	10908	24
14-1-2014	13450	21360	5650	7800		14280			15183	6177	33907	34810	3	502	166	5040	4960	5542	5126	10668	24
15-1-2014	18350	28800	13550	4800		18620			20207	8593	45563	47150	3	554	98	5000	5000	5554	5098	10652	32
16-1-2014	22550	31830	10950	11600		18856			22387	9443	50849	54380	6	232	494	4380	4520	4612	5014	9626	40
17-1-2014	9750	18020	5450	4300		11831			12905	5115	26696	27770	4	434	210	4280	4480	4714	4690	9404	24
18-1-2014	9800	15890	4800	5000		10758			11415	4475	25033	25690	3	208	448	4120	4360	4328	4808	9136	24
19-1-2014	8800	15160	4650	4150		10524			10996	4164	23488	23960	2	440	212	4160	4200	4600	4412	9012	24
20-1-2014	18700	25290	7350	11350		17575			18201	7089	43364	43990	1	212	458	4980	4720	5192	5178	10370	24
21-1-2014	10150	17810	5350	4800		12102			12980	4830	27082	27960	3	444	214	4660	3700	5104	3914	9018	24
22-1-2014	18700	26240	13300	5400		17032			18420	7820	43652	44940	3	214	454	5240	4540	5454	4994	10448	32
23-1-2014	34650	49830	18400	16250	12661	34000			36760	13070	81720	84480	3	628	214	4220	3820	4848	4034	8882	56
24-1-2014	16900	36570	8000	8900	13119	16800			24735	11835	45535	53470	15	716	0	4040	3700	4756	3700	8456	40
25-1-2014	21050	32670	10500	10550		17116			22456	10214	48380	53720	10	236	488	4440	4040	4676	4528	9204	40
26-1-2014	32000	45740	16500	15500	10314	31000			33624	12116	75116	77740	3	562	238	4000	3700	4562	3938	8500	57
	463300	737700			36094				518929	218771	41064	42893	108					138864	133426	272290	
									#DIV/0!	#DIV/0!		effl. afvoer						ivora oud			
			verklaring kleurgebruik:									84480		0	0	0	0	%	%	%	
			tbv IVORA									max afvoer						51,0	49,0	100	
			tbv indicatoren															138,9	133,4	272,3	
			tbv samenvoeging indicatoren																E bel (MWh)		

meter factor 3		
	meterst.	10951 oud
invullen	meterst.	11078 nieuw
	E totaal	127 381,0

controlemeting
code
elek hoog 1118000

	O2 tak 1 bel.1 daggem. mg/l	O2 tak 2 bel.1 daggem. mg/l	Droge Stof bel.1 Kg\m3	Droge Stof bel.1 uitlez. Kg\m3	Droge Stof bel.1 steekm. Kg\m3	factor bel.1	bezink. bel.1	index bel.1 SVI	NH4-N bel.1 interline daggem. mg/l	NH4-N bel.1 moment uitlezing online	NH4-N bel.1 mV sign. uitlezing online	NH4-N bel.1 steekm. cuvet	NO3-N bel.1 Interline daggem. mg/l	NO3-N bel.1 moment uitlezing online	NO3-N bel.1 steekm. cuvet	O2 tak 1 bel.2 daggem. mg/l	Temp. tak 1 bel.2 daggem. C	O2 tak 2 bel.2 daggem. mg/l	Droge Stof bel.2 Kg\m3	Droge Stof bel.2 uitlez. Kg\m3	Droge Stof bel.2 steekm. Kg\m3	factor bel.2	bezink. bel.2
2014																							
monst.dag																							
Periode 1																							
30-12-2013	0,54	0,77	4,39					#DIV/0!	0,84				0,64			0,31	11	0,81	3,76				
31-12-2013	0,55	0,74	4,09					#DIV/0!	0,97				0,96			0,3	11,2	0,75	3,51				
1-1-2014	0,8	0,79	4,03					#DIV/0!	1				0,69			0,5	11	0,81	3,49				
2-1-2014	0,5	0,74	4,32					#DIV/0!	0,89				0,53			0,26	10,5	0,81	3,72				
3-1-2014	0,66	0,8	4,31					#DIV/0!	0,94				0,42			0,39	10,7	0,82	3,61				
4-1-2014	0,45	0,78	4,36					#DIV/0!	0,59				0,59			0,28	11	0,83	3,8				
5-1-2014	0,48	0,78	4,49					#DIV/0!	0,84				1,24			0,31	11,2	0,82	3,84				
6-1-2014	0,46	0,66	4,23					#DIV/0!	1,11				0,82			0,35	11,4	0,68	3,57				
7-1-2014	0,65	0,65	4,5					#DIV/0!	1,06				0,71			0,45	11,1	0,76	3,88				
8-1-2014	0,93	0,72	4,08					#DIV/0!	1,06				0,58			0,41	10,2	0,76	3,5				
9-1-2014	0,49	0,75	5,22					#DIV/0!	0,69	1,25	-127,6	0,99	0,43	0,52	0,55	0,31	10,7	0,82	3,95				
10-1-2014	0,42	0,71	4,67					#DIV/0!	0,63				0,58			0,25	11,1	0,78	4,02				
11-1-2014	0,45	0,74	4,65					#DIV/0!	0,77				1,08			0,38	11,3	0,82	4				
12-1-2014	0,47	0,78	4,66					#DIV/0!	0,67				0,89			0,55	11,3	0,83	4,04				
13-1-2014	0,41	0,61	4,71					#DIV/0!	0,7				1,02			0,37	11,4	0,71	4,05				
14-1-2014	0,4	0,65	4,89					#DIV/0!	0,52				0,92			0,47	11,4	0,73	4,02				
15-1-2014	0,53	0,72	4,55					#DIV/0!	0,79				0,96			0,41	11,2	0,79	3,9				
16-1-2014	0,55	0,78	4,24					#DIV/0!	0,96				0,74			0,38	10,8	0,79	3,7				
17-1-2014	0,66	0,81	4,38					#DIV/0!	0,97				0,47			0,36	11	0,8	3,89				
18-1-2014	0,5	0,81	3,96					#DIV/0!	0,96				1,1			0,49	11,3	0,82	3,75				
19-1-2014	0,59	0,83	4,23					#DIV/0!	0,95				1,35			0,43	11,4	0,84	3,68				
20-1-2014	0,87	0,76	3,82					#DIV/0!	1,32				0,94			0,64	11,6	0,79	3,31				
21-1-2014	0,43	0,7	4,61					#DIV/0!	0,77				0,68			0,32	10,9	0,85	3,13				
22-1-2014	0,54	0,61	4,67	4,35	4,2	2,5	200	119	1,13				1,14			0,83	11	0,8	2,94	2,9	3	2	200
23-1-2014	0,88	0,79	3,99					#DIV/0!	1,17				0,89			0,94	9,3	0,66	2,6				
24-1-2014	1,01	0,82	4,28					#DIV/0!	1,1				1,2			0,78	8	0,82	2,87				
25-1-2014	0,66	0,82	4,34					#DIV/0!	1,29				1,48			0,61	8,8	0,83	3,04				
26-1-2014	0,81	0,83	3,98					#DIV/0!	1,19				2			0,94	8	0,87	2,92				
			4,38	4,35	4,20		200		0,92				0,89				10,71		3,59	2,90	3,00		#DIV/0!

verdunningsfactor

4 op 6	2,5
5 op 5	2
6 op 4	1,7
7 op 3	1,4
8 op 2	1,3
9 op1	1,1

invullen

drinkwater m3		
	34062	met.st.oud
	35106	met.st.nw.
	1044	verbruik

water

invullen

aardgas m3		
	169588	met.st.oud
	173259	met.st.nw.
	3671	verbruik

gas

verdunningsfactor

4 op 6	2,5
5 op 5	2
6 op 4	1,7
7 op 3	1,4
8 op 2	1,3
9 op1	1,1

	index bel.2 SVI	NH4-N bel.2 Interline daggem. mg/l	NH4-N bel.2 moment uitlezing online	NH4-N bel.2 mV sign. uitlezing online	NH4-N bel.2 steekm. cuvet	NO3-N bel.2 Interline daggem. mg/l	NO3-N bel.2 moment uitlezing online	NO3-N bel.2 steekm. cuvet	Berekend DR.ST. gemiddd. beide BT's	FeSO4 con-centratie (gemidd.) mg/l	berekend ijzer - concentr. incl. foutcorr kg/m3	FeSO4 straat 1 vracht/h daggem. kg/h	FeSO4 straat 2 vracht/h daggem. kg/h	PO4-P straat 1 online daggem. mg/l	PO4-P straat 1 moment uitlezing online	PO4-P straat 1 steekm. cuvet	PO4P straat 2 online daggem. mg/l	PO4-P straat 2 moment uitlezing online	PO4-P straat 2 steekm. cuvet	FeSO4 st1 en st2 vracht/dg kg/d	FeSO4 geladen kelder 1 kg	FeSO4 geladen kelder 2 kg
2014																							
meest dag																							
Periode 1																							
30-12-2013	#DIV/0!	0,77				3,39				1213		13	8	0,21			0,20			518	Besteld		
31-12-2013	#DIV/0!	1,04				3,48				1209		11	13	0,25			0,26			563			
1-1-2014	#DIV/0!	1,03				3,43				1203		9	12	0,27			0,26			512			
2-1-2014	#DIV/0!	0,81				3,1				1220		17	21	0,29			0,24			872			
3-1-2014	#DIV/0!	0,82				3,4				1235		24	26	0,21			0,18			1217	23360		
4-1-2014	#DIV/0!	0,71				3,54				1232		19	21	0,15			0,14			971			
5-1-2014	#DIV/0!	0,91				4,05				1238		21	23	0,18			0,16			1035			
6-1-2014	#DIV/0!	1,08				3,55				1237		20	22	0,27			0,24			1020			
7-1-2014	#DIV/0!	1,02				3,23				1227		16	19	0,23			0,18			855			
8-1-2014	#DIV/0!	0,95				2,92			3,79	1219		14	17	0,21			0,19			747			
9-1-2014	#DIV/0!	0,85				3,86			4,59	1216		17	20	0,16			0,13			849			
10-1-2014	#DIV/0!	0,89				3,07			4,35	1213		16	18	0,16			0,13			815			
11-1-2014	#DIV/0!	0,95				3,82			4,33	1211		15	18	0,15			0,12			765			
12-1-2014	#DIV/0!	1,21				3,94			4,35	1209		14	17	0,19			0,16			750			
13-1-2014	#DIV/0!	1,04				3,56			4,38	1203		12	15	0,27			0,23			653			
14-1-2014	#DIV/0!	1,08				3,58			4,46	1199		11	15	0,26			0,25			612			
15-1-2014	#DIV/0!	0,93				3,31			4,23	1230		29	30	0,25			0,22			1394			
16-1-2014	#DIV/0!	1,03	1,98	-124,6	2,46	3,61	3,36	0,74	3,97	1240		27	29	0,19			0,18			1361			
17-1-2014	#DIV/0!	1,03				2,96			4,14	1247		22	24	0,16			0,15			1124		besteld	
18-1-2014	#DIV/0!	1,07				3,71			3,86	1246		24	25	0,18			0,15			1161			
19-1-2014	#DIV/0!	0,87				4,65			3,96	1244		23	24	0,18			0,16			1143			
20-1-2014	#DIV/0!	1,34				4,31			3,57	1236		21	23	0,26			0,24			1026			
21-1-2014	#DIV/0!	0,92				4,16			3,87	1226		22	24	0,19			0,20			1067			
22-1-2014	133	1,3				4,52			3,81	1216		19	21	0,12			0,22			981		22920	
23-1-2014	#DIV/0!	1,49				5,13			3,30	790		7	10	0,14			0,26			323			
24-1-2014	#DIV/0!	1,33				5,05			3,58	1177		12	14	0,14			0,25			612			
25-1-2014	#DIV/0!	1,14				4,48			3,69	1209		11	13	0,11			0,14			559			
26-1-2014	#DIV/0!	1,33				3,53			3,45	1204		9	11	0,13			0,15			482			
	#DIV/0!	1,03				3,75			3,98			17	19	0,20	#DIV/0!	#DIV/0!	0,19	#DIV/0!	#DIV/0!	23987	23360	22920	
																					46280	geladen	
	#DIV/0!	gem SVI																			46,3		
																					ton/periode		
																					(geladen als verbruik		

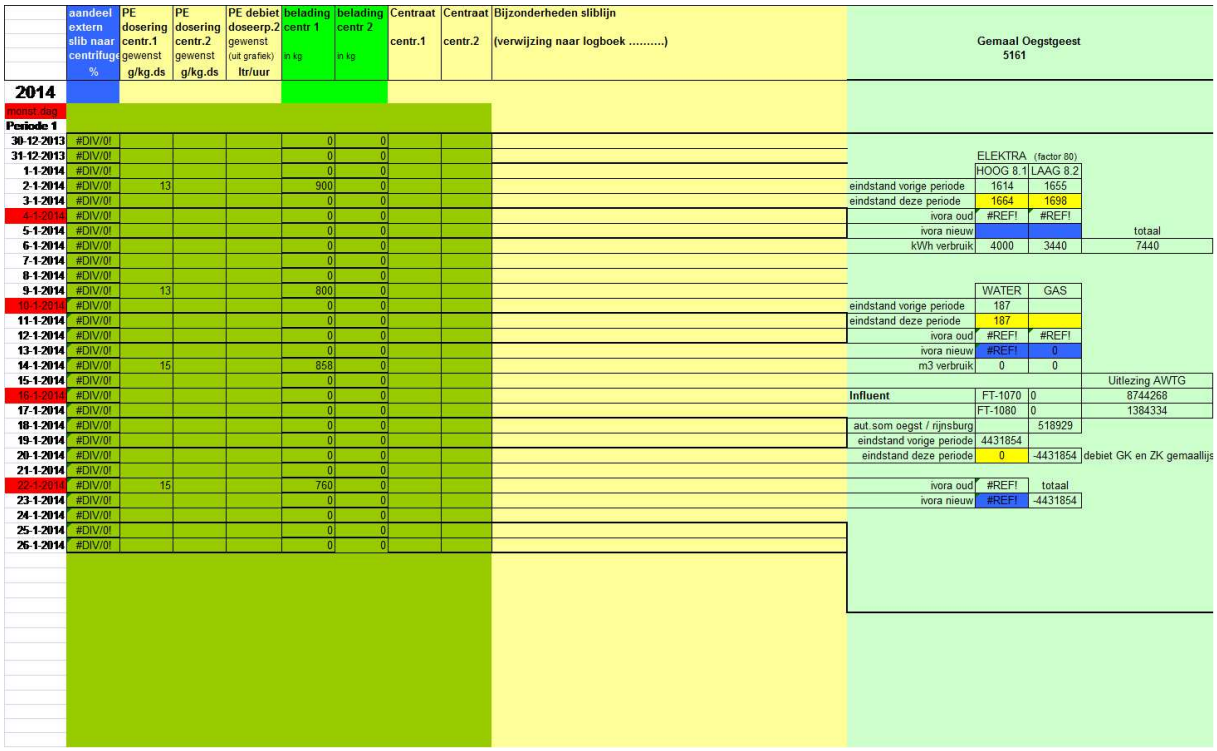
ivora oud	
ivora nw	46280

bij periode afsluiting tevens controle milieuaspecten
zie X:\AFDELING\B&U\ZW\KATWIJK\PROCES\lavafilter.xls

	FeSO4 verbruik uit kelder nr.	ME/P verhouding	NH4-N cuvet Gemeten effluent mg/l	NO3-N cuvet Gemeten effluent mg/l	PO4-P cuvet Gemeten effluent mg/l	INF 1 P-tot lab mg/l	INF 6 P-tot lab mg/l	berekend lab P inlf mg/l	Kjeldahl-N lab mg/l	NO2-N NO2-N lab mg/l	NH4-N lab mg/l	N-totaal lab streef 4,5 mg/l	P-totaal lab streef 0,5 mg/l	PO4-P lab mg/l	pH Effluent	pH Percolaat Lavafilters F9050 zuurgraad	pH Percolaat Lavafilters F9060 zuurgraad	pH Percolaat Lavafilters F9070 zuurgraad	Ionisatie Circuit 1 microSltr	Bijzonderheden waterlijn (verwijzing naar logboek .....)
meest dag																				
	1	#DIV/0!																		
	1	#DIV/0!																		
	1	#DIV/0!																		
	1	#DIV/0!														1,6	1,6	1,6		
	2	#DIV/0!																		
4-1-2014	2	#DIV/0!	0,44	0,63	0,19	8,7	6,1		2,6	0,39	0,45	3,37	0,26	0,18						
	2	#DIV/0!																		
	2	#DIV/0!																		
	2	#DIV/0!																		
	2	#DIV/0!																		
	2	#DIV/0!																		Offsetkalibratie NH4/NO3 meting BT 1 CZ
10-1-2014	2	#DIV/0!																		Bemonstering afgekeurd i.v.m. uitgezette schakelaar effluentkast CZ
	2	#DIV/0!																		
	2	#DIV/0!																		
	2	#DIV/0!																		
	2	#DIV/0!																		
	1	#DIV/0!																		
16-1-2014	1	#DIV/0!	0,86	0,86	0,3	7,4	6,1		2,8	0,59	1	3,4	0,27	0,2						Offsetkalibratie NH4/NO3 meting BT 2 CZ
	1	#DIV/0!																		Bemonstering afgekeurd i.v.m. afwijking Influent1 is 15,1% CZ
	1	#DIV/0!																		NBT 2 uit bedrijf i.v.m. defecte aandrijving CZ
	1	#DIV/0!																		NBT3 uit bedrijf i.v.m. defecte TWK RSV CZ; NBT 2 weer in bedrijf CZ
	1	#DIV/0!																		Tolueen lozing, ca 200l CZ
	1	#DIV/0!																		
22-1-2014	1	#DIV/0!	0,84	0,64	0,25		6,1		3,3	0,44	0,87	3,7	0,3	0,19						
	1	#DIV/0!																		
	1	#DIV/0!																		Setpoint NH4 BT2 hoger gezet i.v.m. teveel NO3 CZ
	1	#DIV/0!																		
	1	#DIV/0!																		
			0,85	0,71	0,247				2,900	0,473	0,773	3,49	0,28	0,19						
												4,5	0,5							
												doelstellingen								

	PE voeding pomp 1 FqIRC ltr	PE voeding pomp 2 FqIRC ltr	PE doseer pomp 1 FqIRC m3 is fout	PE doseer pomp 1 berekend m3	PE doseer pomp 2 FqIRC m3 is fout	PE doseer pomp 2 berekend m3	slib voeding pomp 1 FqIRC m3	slib voeding pomp 2 FqIRC m3	slib buffer pomp 1 FqIRC m3	slib buffer pomp 2 FqIRC m3	Ing.slib pomp 1 gemeten FqIRC m3	Ing.slib pomp 2 gemeten FqIRC m3	water debiet water 1 FqIRC m3	water debiet water 2 FqIRC m3	Kwh sliblijn SL-KWH Kwh	PE nivo gemid. ltr	P- 6411 PE voeding pomp 1 draauren uur	P- 6411 PE voeding pomp 1 draauren minuut	P- 6421 PE voeding pomp 2 draauren uur	P- 6421 PE voeding pomp 2 draauren minuut	kontrole pe aanmaak debiet kant 1/2 tijd invullen in sec per mtr meetbuis	pe debiet liter/uur
2014																						
monst dag																						
Periode 1																						
30-12-2013	423	0	511	51,1	0	0	462	0	0	0	313	182	50	0	2280	5590	11	12	0	0		#DIV/0!
31-12-2013	205	0	252	25,2	0	0	256	0	0	0	174	102	24	0	1500	5290	5	26	0	0		#DIV/0!
1-1-2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	660	5280	0	0	0	0		#DIV/0!
2-1-2014	230	0	301	30,1	0	0	286	0	0	0	189	107	29	0	1660	5060	6	5	0	0		#DIV/0!
3-1-2014	159	0	214	21,4	0	0	193	0	0	0	182	15	20	0	1300	4920	4	13	0	0		#DIV/0!
4-1-2014	0	0	536	53,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	620	4900	0	0	0	0		#DIV/0!
5-1-2014	0	0	138	13,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	640	4900	0	0	0	0		#DIV/0!
6-1-2014	321	0	413	41,3	0	0	365	0	0	0	263	60	41	0	1940	4760	8	28	0	0		#DIV/0!
7-1-2014	298	0	383	38,3	0	0	373	0	0	0	264	146	38	0	1940	4410	7	53	0	0		#DIV/0!
8-1-2014	320	0	422	42,2	0	0	417	0	0	0	260	141	41	0	2100	8820	8	27	0	0		#DIV/0!
9-1-2014	215	0	282	28,2	0	0	307	0	0	0	222	123	27	0	1720	8520	5	42	0	0		#DIV/0!
10-1-2014	142	0	181	18,1	0	0	201	0	0	0	134	72	18	0	1400	8350	3	45	0	0		#DIV/0!
11-1-2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680	8340	0	0	0	0		#DIV/0!
12-1-2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	680	8340	0	0	0	0		#DIV/0!
13-1-2014	301	0	395	39,5	0	0	413	0	0	0	259	139	39	0	2060	8120	7	59	0	0		#DIV/0!
14-1-2014	87	0	111	11,1	0	0	107	0	0	0	90	49	11	0	980	7940	2	19	0	0		#DIV/0!
15-1-2014	352	0	465	46,5	0	0	447	0	0	0	290	163	45	0	2200	7720	9	19	0	0		#DIV/0!
16-1-2014	430	0	550	55	0	0	528	0	0	0	358	191	55	0	2400	7350	11	22	0	0		#DIV/0!
17-1-2014	183	0	244	24,4	0	0	277	0	0	0	192	100	23	0	1540	7120	4	51	0	0		#DIV/0!
18-1-2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	580	7060	0	0	0	0		#DIV/0!
19-1-2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	580	7050	0	0	0	0		#DIV/0!
20-1-2014	226	0	293	29,3	0	0	295	0	0	0	201	104	29	0	1620	6820	5	59	0	0		#DIV/0!
21-1-2014	371	0	479	47,9	0	0	462	0	0	0	437	25	48	0	2240	6590	9	50	0	0		#DIV/0!
22-1-2014	345	0	447	44,7	0	0	467	0	0	0	502	0	44	0	2280	6290	9	7	0	0		#DIV/0!
23-1-2014	300	0	391	39,1	0	0	563	0	0	0	577	0	38	0	2360	5940	7	57	0	0		#DIV/0!
24-1-2014	227	0	290	29	0	0	408	0	0	0	427	0	29	0	1940	5650	6	1	0	0		#DIV/0!
25-1-2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	620	5640	0	0	0	0		#DIV/0!
26-1-2014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	600	5640	0	0	0	0		#DIV/0!
									0	0	5334	1719			41120							
										0		7053			41,1							
										nat andere awzi		spuislib										

	PE bestel kg	PE geladen produkt van weging bon ltr	PE verbruik berekend ltr	PE verbruik aanmaak verbruik ltr	DR.ST. slib voeding pomp 1 %	DR.ST. slib voeding pomp 2 %	DR.ST. slib p 1 moment uitlezing %	DR.ST. slib p 2 moment uitlezing %	DR.ST. Indik. 1 %	DR.ST. Indik. 2 %	ingevoer slibconc. mengtk. %	DR.ST. MOS centr.1 %	DR.ST. MOS centr.2 %	planning HVC slibtransport doorgegeven aan HVC	planning aantal containers b= bevestig	Gewogen slibafvoer per ton uit Boris kg	gewenste slib flow centr.1 m3/h	gewenste slibvracht naar CF 1 (24h gemid.) kg/h	gewenste slib flow centr.2 m3/h	gewenste slibvracht naar CF 2 (24h gemid) kg/h	Aanzet hoek centr.1	Aanzet hoek centr.2
2014																							
monst dag																							
Periode 1																							
30-12-2013				498														0		0			
31-12-2013			300	242														0		0			
1-1-2014			10	0														0		0			
2-1-2014			220	271	4,5							22,3					20	0		0	48/9		
3-1-2014			140	188														0		0			
4-1-2014			20	0														0		0			
5-1-2014			0	0														0		0			
6-1-2014			140	377														0		0			
7-1-2014			350	351														0		0			
8-1-2014		5000	-4410	376														0		0			
9-1-2014			5300	254	4							22,5					20	0		0	48/9		
10-1-2014			170	167														0		0			
11-1-2014			10	0														0		0			
12-1-2014			0	0														0		0			
13-1-2014			220	355														0		0			
14-1-2014			180	103	3,9							22,5					22	0		0	25-sep		
15-1-2014			220	415														0		0			
16-1-2014			370	506														0		0			
17-1-2014			230	216														0		0			
18-1-2014			60	0														0		0			
19-1-2014			10	0														0		0			
20-1-2014	5ton		230	266														0		0			
21-1-2014			230	438														0		0			
22-1-2014			300	406	3,8	3,8						22,4	22,2				20	0		0	35/9		
23-1-2014			350	354														0		0			
24-1-2014			290	268														0		0			
25-1-2014			10	0														0		0			
26-1-2014			0	0														0		0			
			4950	6048	4,05	3,8						22,425	22,20			0							
	48% actief		2376			3,925	ds% spui					MOS beide gemiddeld											
			s.m. = 1000 kg/m3									22,3125	%			0							
	PEKO															GWT slibafvoer							
	ivora oud																						
	ivora nw		4950																				



	aandeel extern slib naar centrifuge %	PE dosering centr.1 gewenst g/kg.ds	PE dosering centr.2 gewenst g/kg.ds	PE debiet doseerp.2 gewenst (uit grafiek) ltr/uur	belading centr 1 in kg	belading centr 2 in kg	Centraat centr.1	Centraat centr.2	Bijzonderheden sliblijn (verwijzing naar logboek .....)
2014									
meest dag									
Periode 1									
30-12-2013	#DIV/0!				0	0			
31-12-2013	#DIV/0!				0	0			
1-1-2014	#DIV/0!				0	0			
2-1-2014	#DIV/0!	13			900	0			
3-1-2014	#DIV/0!				0	0			
4-1-2014	#DIV/0!				0	0			
5-1-2014	#DIV/0!				0	0			
6-1-2014	#DIV/0!				0	0			
7-1-2014	#DIV/0!				0	0			
8-1-2014	#DIV/0!				0	0			
9-1-2014	#DIV/0!	13			800	0			
10-1-2014	#DIV/0!				0	0			
11-1-2014	#DIV/0!				0	0			
12-1-2014	#DIV/0!				0	0			
13-1-2014	#DIV/0!				0	0			
14-1-2014	#DIV/0!	15			858	0			
15-1-2014	#DIV/0!				0	0			
16-1-2014	#DIV/0!				0	0			
17-1-2014	#DIV/0!				0	0			
18-1-2014	#DIV/0!				0	0			
19-1-2014	#DIV/0!				0	0			
20-1-2014	#DIV/0!				0	0			
21-1-2014	#DIV/0!				0	0			
22-1-2014	#DIV/0!	15			760	0			
23-1-2014	#DIV/0!				0	0			
24-1-2014	#DIV/0!				0	0			
25-1-2014	#DIV/0!				0	0			
26-1-2014	#DIV/0!				0	0			

Gemaal Oegstgeest 5161

	ELEKTRA (factor 80) HOOG 8.1	LAAG 8.2	
eindstand vorige periode	1614	1655	
eindstand deze periode	1664	1698	
ivora oud	#REF!	#REF!	
ivora nieuw			totaal
kWh verbruik	4000	3440	7440

	WATER	GAS	
eindstand vorige periode	187		
eindstand deze periode	187		
ivora oud	#REF!	#REF!	
ivora nieuw	#REF!	0	
m3 verbruik	0	0	

			Uitlezing AWTG
Influent	FT-1070	0	8744268
	FT-1080	0	1384334
aut.som oegst / rijnsburg		518929	
eindstand vorige periode	4431854		
eindstand deze periode	0	-4431854	debiet GK en ZK gemaallijs

	ivora oud	#REF!	totaal
	ivora nieuw	#REF!	-4431854

6.6.6 *Overzicht informatiebehoefte afvalwaterketen*

debiet	**m3/h**	**elke minuut**	**voor assetmanagement per pomp en per gemaal (gemaal = som pompen?), samenwerking afvalwaterketen per gemaal en ontwerp, prognoses per gemaal**
maximaal debiet	**m3/h**		**voor assetmanagement**
draaiuren	**uren**	**incl datumstempel**	**voor onderhoud (nu geen vraag vanuit de organisatie, maar valt wel te verwachten dat deze vraag binnenkort gesteld gaat worden. Maakt onderhoud op basis van draaiuren ipv standaardfrequentie per maand mogelijk)**
energieverbruik			**voor energiemonitor**
niveau	**mNAP**	**elke minuut**	**voor assetmanagement, samenwerking afvalwaterketen**
debiet	**m3/h**	**per dag 8.00-8.00**	**voor de monstememers Aquon ivm controle volumeproportionele bemonstering; soms dus meerderde debieten per awzi (let op influent, effluent, zandfilter), afhankelijk van de aansturing van de bemonsteringskasten**
temperatuur	**oC**	**per dag**	**voor A&O voor ontwerp zuiveringen; per awzi, alleen bij zuivering met tanks met verschillende diepte wel per oxische tank**

Figuur 6-7 Overzicht informatiebehoefte afvalwaterketen

De totale informatiebehoefte afvalwaterketen voor gemeenten en intern beleid (inclusief asset management / planning / strategie) is groter dan in dit overzicht beschreven (Inventarisatie informatiebehoefte Afvalwaterketen, Nelen & Schuurmans, April 2014). Het overzicht is beperkt tot de 'meetreeksen' waarvan wordt verwacht dat de vragen met de historian kunnen worden beantwoord.

6.6.7 *Validatie binnen Z-Info*

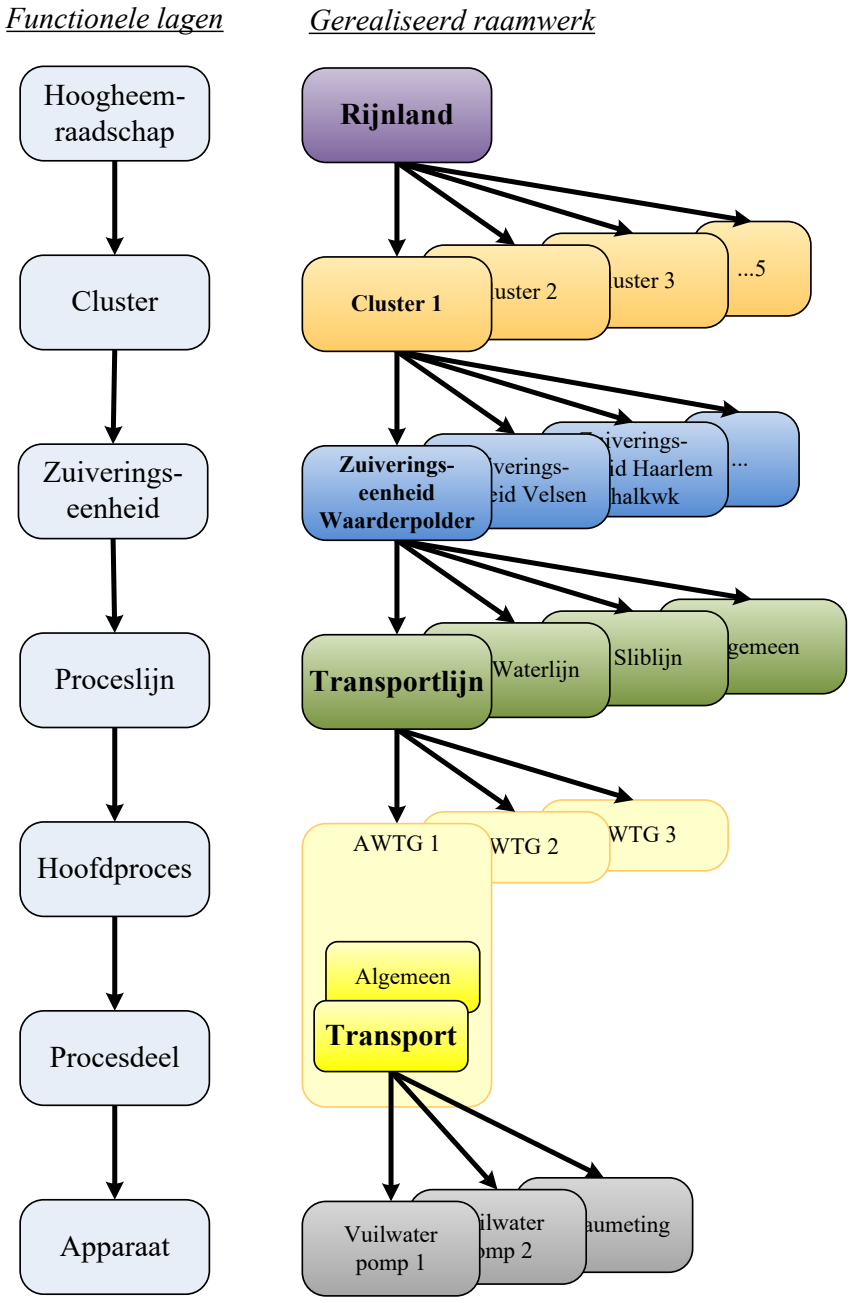
Validatie binnen Z-Info vindt plaats op basis van het generiek ontwerp Z-Info v4.0.

7. Procesdecompositie

7.1 Raamwerk Procesdecompositie

Binnen de procesautomatiseringsomgeving is een raamwerk gevormd voor de Procesdecompositie van de automatisering, visualisatie en bediening, gebaseerd op de ISA S88 standaard.

Hieronder is dit raamwerk van de decompositie grafisch weergegeven, inclusief voorbeelden hiervan voor AWZI Haarlem Waarderpolder:



Figuur 7-1 Grafische weergave standaard PD

* Zie paragraaf 7.1.8.

In de volgende paragrafen worden de verschillende niveaus uitgewerkt.

7.1.1 Hoogheemraadschap

Binnen dit niveau is alleen het hoogheemraadschap Rijnland zelf aanwezig; het is de top van de piramide. Dit is voornamelijk een administratief niveau en is alleen in de CPK applicatie (BBS) aanwezig.

7.1.2 Cluster

Rijnland heeft de 18 zuiveringseenheden (AWZI's met de toeleverende AWTG's) op een logische manier verdeeld over een 5-tal Groepen. Deze Clusters bevatten dus meerdere AWZI's en AWTG's. Omdat de indeling van deze Clusters in de toekomst zou kunnen wijzigen, wordt in dit document niet de huidige Clusterindeling getoond. Ook dit is voornamelijk een administratief niveau en is alleen in de CPK applicatie (BBS) aanwezig.

7.1.3 Zuiveringseenheid

Op het niveau van de zuiveringseenheid bevinden zich de individuele AWZI's met hun toeleverende AWTG's.

7.1.4 Proceslijn

Rijnland kent de volgende Proceslijnen:

Proceslijn	Toelichting
Transportlijn	De AWTG's zijn volledig deel van de Transportlijn.
Waterlijn	De Waterlijn start bij het ontvangen van het influent en eindigt bij het lozen van het effluent.
Sliblijn	De sliblijn start bij de surplusslibpompen / primairslibpompen en eindigt met de slibverlading.
Algemeen	Alle processen van de AWZI die niet onder één noemer gevat kunnen worden zijn onderdeel van 'Algemeen'. Denk hierbij aan bedrijfswatersets, afzuigventilators en de terreinriolering.

7.1.5 Hoofdproces

De Hoofdprocessen zijn de stappen die worden doorlopen om het afvalwater te zuiveren en het resulterende slib te verwerken. Deze stappen zijn reeds lange tijd op een vaste manier ingedeeld en hebben een vast procesnummer:

Procesnummer	Omschrijving Hoofdproces
10	Aanvoer/Roostergoedverwijdering/Ontvangen
20	Voorbezinking
30	Beluchting/Denitrificatie/Demon
40	Nabezinking/Retourslibbemaling/Zandfilters
50	Primair-slibbehandeling
55	Defosfatering
60	Surplusslibbehandeling
70	Slibvergisting/Na-indikking
80	Slibontwatering/-afvoer
90	Algemene Voorzieningen

Hoofdprocessen 10 tot 50 behoren tot de waterlijn, Hoofdprocessen 50 tot 90 tot de sliblijn en Hoofdproces 90 behoort tot de Proceslijn Algemeen. Niet elk Hoofdproces is op elke AWZI aanwezig.

Deze nummers komen onder meer terug in de nummering van P&ID's. Zie voor meer informatie over deze nummering het bundeldeel "Coderingshandleiding Rijnlandse Installaties".

Tevens is iedere AWTG een eigen Hoofdproces onder de Proceslijn 'Transportlijn'.

7.1.6 Procesdeel

De Procesdelen zijn de voornaamste onderdelen van de Hoofdprocessen, zoals het influentgemaal, een individuele nabezinktank of een bandindikker. Het streven is de Procesdelen zo in te delen dat elk Procesdeel regulier autonoom zijn functie uit kan voeren. Er is een zo klein mogelijke interactie met overige delen van de zuivering.

Op dit niveau bevindt zich het belangrijkste deel van de automatiseringsfunctionaliteit en de bedieningen. Per Procesdeel wordt een detailbeeld gemaakt waarin dat Procesdeel op schematische P&ID-wijze wordt gevisualiseerd.

Ten behoeve van overkoepelende regelingen bestaat wel interactie tussen de Procesdelen. Denk hierbij aan het anticiperen op RWA: Toename van het influentdebiet heeft effect op de zuurstof regeling om de bassins voor te bereiden op een grote vuil last.

Iedere AWTG is opgesplitst in twee Procesdelen: 'Transport' en 'Algemeen'. Net zoals de Proceslijn 'Algemeen' van een AWZI bevat het Procesdeel 'Algemeen' van een AWTG die zaken die niet onder één noemer gevat kunnen worden zoals afzuigventilators en terreinriolering.

7.1.7 Apparaat

Dit is het laagste niveau in de hiërarchie en bevat de individuele procesapparaten en metingen. Deze zijn daar waar mogelijk met behulp van vooraf gedefinieerde Rijnland typicals en/of in project ontstane typicals geautomatiseerd.

7.1.8 Toelichting raamwerk

Bij het opstellen van het technische raamwerk is gekozen om de onderliggende Procesdelen op hetzelfde niveau als het Hoofdproces. Dit was het advies van de toenmalige adviseur van de procesautomatisering (2010 / 2011), die vrijheidsgraad is ook toegestaan vanuit de ISA S88 richtlijnen. Momenteel is het beeld genuanceerder; bij toepassing van een eigen Procesdeel laag (technisch: de equipment layer) zou de gebruikerssoftware nog meer vrijheidsgraden bezitten dan nu al het geval is. Echter, de voordelen van het alsnog toevoegen van de Procesdeel laag wegen, na onderzoek,[2] niet op tegen de nadelen van het wijzigen van het bestaande automatiseringsraamwerk.

Binnen de technische 'hoofdproces laag' krijgen zowel de Hoofdprocessen als de Procesdelen een plaats. De Hoofdprocessen komen in de BBS beelden voornamelijk terug als groepering van de Procesdelen.

7.2 Aanpak procesdecompositie

Het opstellen van een procesdecompositie bestaat uit twee stappen.

1. Het decomposeren, ofwel het opdelen van het proces in 'elementaire' onderdelen;
2. Het composeren, ofwel het samenvoegen van deze onderdelen tot functionele eenheden, in een vooraf bepaald raamwerk.

[2] Onderzocht binnen het deelproject 'Bedienfilosofie' van de Marsroute PA.

Door deze twee stappen afzonderlijk te doorlopen wordt geen functionaliteit over het hoofd gezien. De resulterende procesdecompositie is een hiërarchisch lagensysteem wat enerzijds een natuurgetrouwe voorstelling geeft van het totale zuiveringsproces en een structuur biedt voor de procesautomatisering. Aangezien het raamwerk de bekende indeling van de zuiveringsprocessen volgt, is de structuur herkenbaar en logisch voor de gebruikers van de procesautomatisering.

7.2.1 Decomposeren

De eerste stap in de procesdecompositie is het ontleden van het productieproces in steeds kleinere functionele onderdelen. Elke slag leidt hierbij tot een verdere detaillering van het proces.

Het startpunt is het totale object wat wordt gedecomposeerd, vaak een totale zuivering of zelfs een zuiveringseenheid. Dit totale systeem wordt in de meest grove functionele segmenten opgedeeld. Daarna wordt op elk segment ingezoomd en wordt elk segment weer opnieuw in de meest grove segmenten opgedeeld. Dit proces herhaalt zich totdat de functionaliteit van de segmenten overeenkomt met de functionaliteit die past het onderste hiërarchische niveau.

Op deze manier wordt het totale systeem opgedeeld in de meest elementaire segmenten.

Van elk segment wordt kort tekstueel vastgelegd welke functionaliteit het segment heeft.

7.2.2 Composeren

De volgende stap in de procesdecompositie is het groeperen van de segmenten die in de decompositie stap zijn ontstaan, zodanig dat het past binnen het in hoofdstuk 2 beschreven raamwerk. Aangezien meerdere niveaus bestaan binnen het raamwerk, worden ook de gegroepeerde segmenten weer verder gegroepeerd tot hogere niveaus.

Het groeperen gebeurt in twee bewegingen. Beginnend van onder af (het apparaat niveau) worden de groepen gemaakt op basis van de volgende voorwaarden:

- Maximale autonomie van processen en procesgroepen;
- Gewenste mogelijkheden ten aanzien van bewaking en bediening van een groep;
- Maximale beschikbaarheid van de processen en procesgroepen;
- Geografische spreiding.

Na deze eerste groeperingsslag wordt in een volgende slag van bovenaf naar de resulterende indeling van de groepen gekeken. Ditmaal wordt de indeling beschouwd met het oog op factoren die bepalend zijn voor de procesvoering en de overzichtelijkheid van de besturingslogica. Deze factoren zijn:

- Verdeling van de functionaliteit;
- Uniformiteit van vergelijkbare groepen;
- Verminderen informatiestromen tussen groepen (van belang voor de autonomie van processen en procesgroepen).

Als resultaat van deze laatste slag kan het zo zijn dat keuzes uit de eerste groeperingslag herzien moeten worden waardoor de groeperingslagen opnieuw uitgevoerd zullen worden met de nieuwe inzichten.

7.3 Voorbeeld procesdecompositie

Bij het coderen van P&ID’s wordt een voorsprong genomen op de procesdecompositie. Bij het opstellen van de P&ID’s wordt namelijk een soortgelijke exercitie gedaan als bij het

indelen van de Procesdelen. Het komt echter voor dat meerdere procesdelen op een P&ID worden gepresenteerd omdat dit tekening-technisch beter uitkomt.

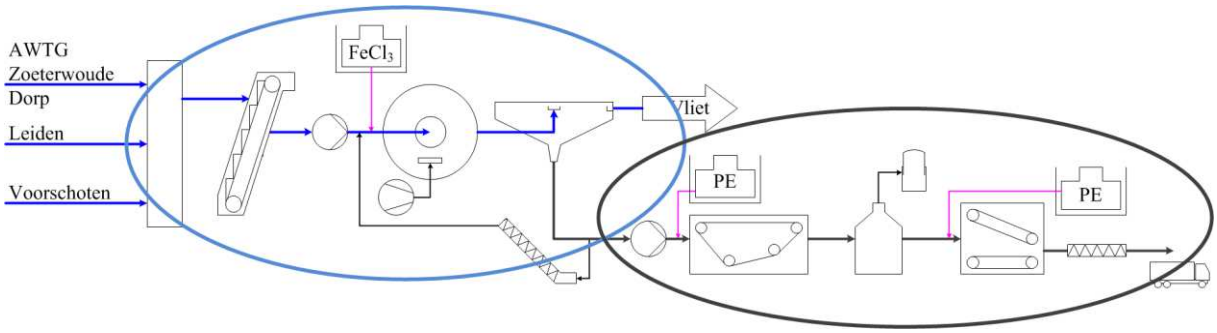
Hieronder wordt van een voorbeeld uitgewerkt van het decomposeren en composeren van een onderdeel van de zuiveringseenheid; Leiden Zuid-West.

7.3.1 Decomposeren

Zie hier een vereenvoudigd processchema van de AWZI. Dit proces wordt in enkele iteraties gedecomposeerd. Voor elke segment wordt kort omschreven wat de functionaliteit hiervan is.

7.3.1.1 Eerste iteratie

De AWZI is grofweg te verdelen in enerzijds het ontvangen en zuiveren van afvalwater (blauw), anderzijds in het verwerken van het slib (zwart).

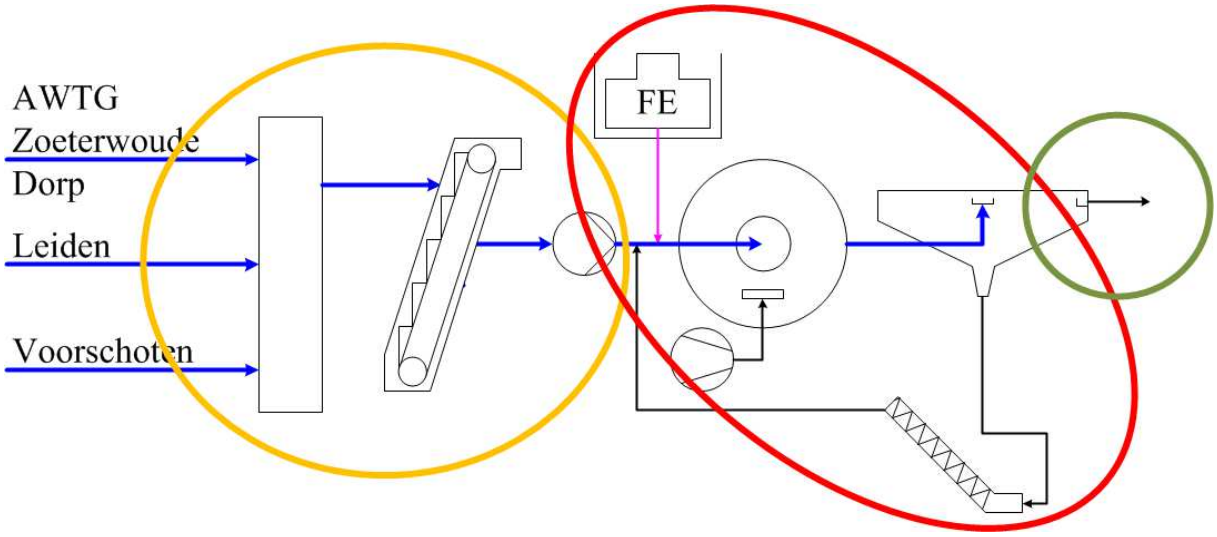


Figuur 7-2 Decompositie stap 1

7.3.1.2 Tweede iteratie

Als we inzoomen op het zuiveren van het afvalwater, is deze functioneel op te delen in:

- het ontvangen en opvoeren van afvalwater (oranje),
- het biologisch zuiveren van het afvalwater (rood) en
- het lozen van het gezuiverde afvalwater (groen).

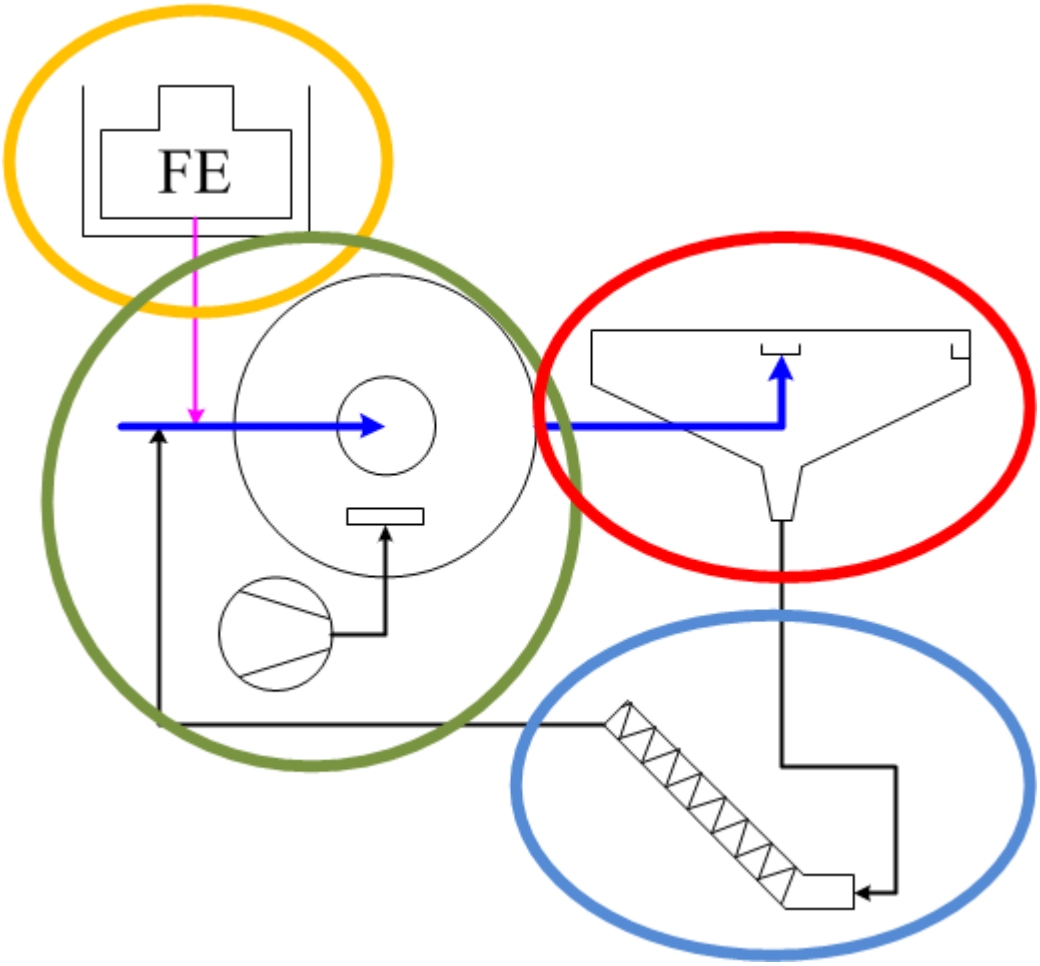


Figuur 7-3 Decompositie stap 2

7.3.1.3 Derde iteratie

Inzoomen op het segment 'biologisch zuiveren van afvalwater', dit bestaat uit:

- het beluchten van het water (groen),
- het doseren van chemicaliën (oranje),
- het nabezinken van slib (rood) en
- het retourneren van slib (groen).



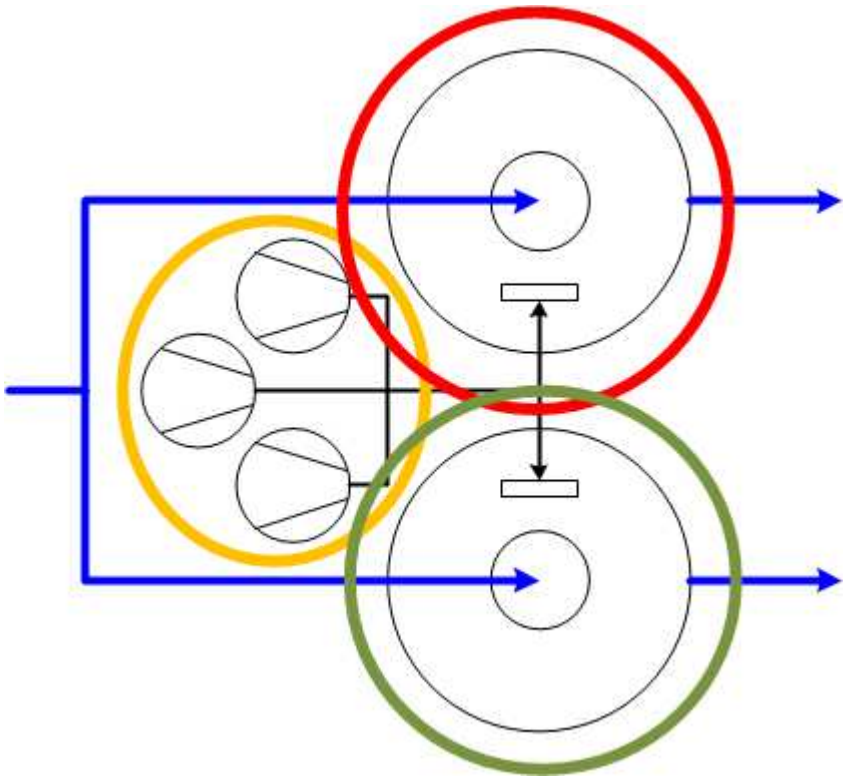
Figuur 7-4 Decompositie stap 3

7.3.1.4 Vierde iteratie

Als een diepere decompositie nodig is, is hiervoor een meer gedetailleerde weergave van het betreffende proces nodig.

Zie hier de beluchting in iets groter detail. De drie hoofdonderdelen van de beluchting zijn:

- De blower set (oranje),
- Beluchtingstank 1 (rood) en
- Beluchtingstank 2 (groen).



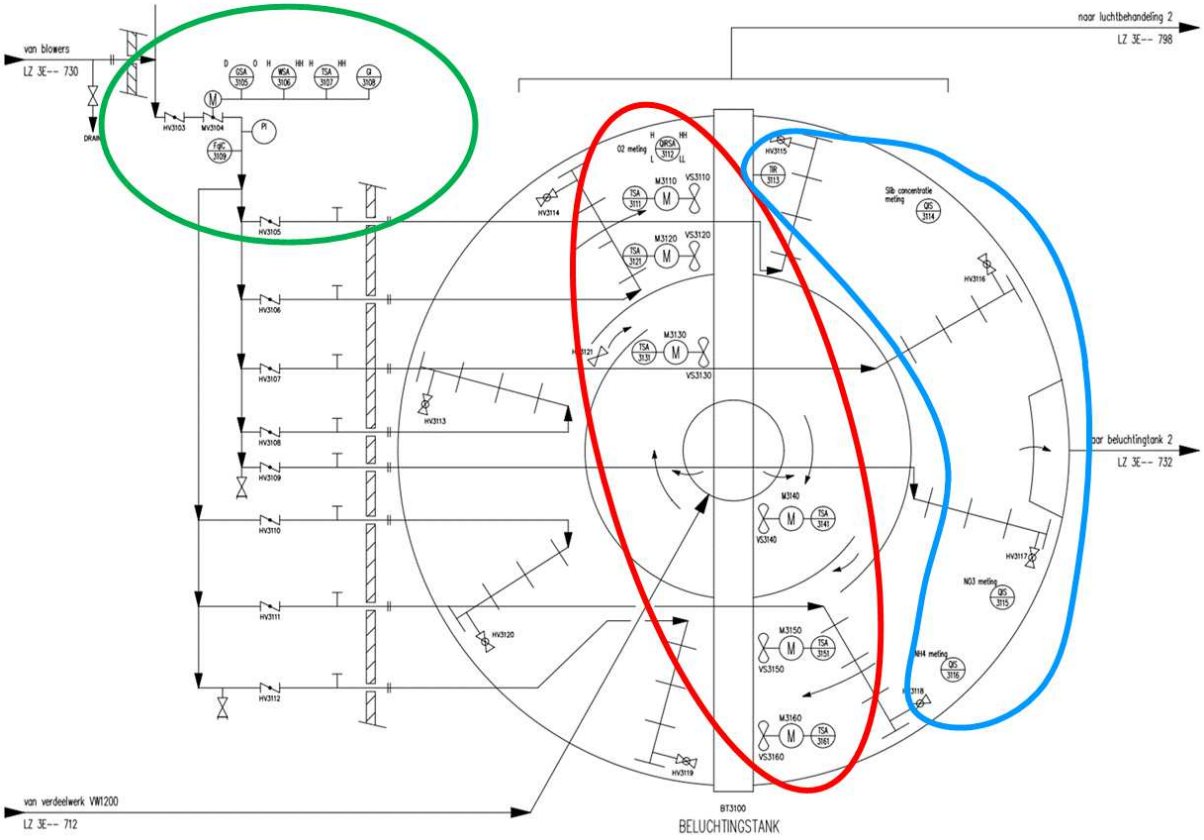
Figuur 7-5 Decompositie stap 4

7.3.1.5 Vijfde iteratie

Voor dit voorbeeld wordt ingezoomd op één van de beluchtingstanks.

De hoofdactiviteiten die hierin plaatsvindt, is het regelen van de kwaliteit, en dan met name de zuurstofconcentratie. Deze activiteit is onder te verdelen in de volgende functies:

- Meten kwaliteit (blauw),
- Doseren lucht (groen) en
- Voortstuwen (rood).



Figuur 7-6 Decompositie stap 5

De activiteit 'regelen zuurstofconcentratie' maakt voornamelijk gebruik van de functies 'doseren lucht' en 'meten kwaliteit'.

7.3.1.6 Zesde iteratie

Onder deze functies bevinden zich de apparaten die deze functies uitvoeren, ofwel de metingen, voortstuwers en de regelafsluiter.

7.3.1.7 Verdere iteratie

Vanaf dit punt kan men verder gaan met decomposeren; een voortstuwer bestaat uit een motor, een propeller en een thermistor. De motor heeft ook enkele onderdelen. Deze verdere decompositie heeft voor de automatisering echter geen nut, aangezien het laagste niveau het apparaat niveau is.

7.3.2 Composeren

De bewerkstelligde segmenten moeten nu op een logische manier in de vooraf bepaalde structuur van de decompositie worden ondergebracht. Dit gebeurt van onderaf. Het kan zijn dat afzonderlijke segmenten die bij het decomposeren zijn geïdentificeerd, niet 1 op 1 in de door het HHR bepaalde structuur passen. Deze worden dan op de meest logische manier gecombineerd zodat ze in het raamwerk kunnen worden ingepast.

25.3.2.1 Apparaten

Het laagste hiërarchische niveau zijn de apparaten. Deze zijn opgenomen in de procesautomatisering met typicals, waaronder motoren, metingen en afsluiters. Deze zijn op de decompositie in Figuur 7-6 als zodanig als aparte objecten weergegeven.

7.3.2.1 Procesdeel

Het volgende niveau zijn de Procesdelen. Dit zijn onderdelen van de Hoofdprocessen, welke zo autonoom mogelijk zijn. De meest voorname functie binnen de beluchting is 'regelen zuurstofconcentratie'. Deze functie wordt per tank uitgevoerd. Daarom is het logisch om een beluchtingstank als Procesdeel in te delen.

Daarnaast is de Blower-set een autonoom onderdeel, en dus wordt ook deze set in een eigen Procesdeel ingericht.

7.3.2.2 Hoofdproces

De hoofdprocessen zijn binnen Rijnland gestandaardiseerd. De taken die bij het decomposeren zijn geïdentificeerd zijn in deze standaard processtappen ingedeeld:

- het ontvangen en opvoeren van afvalwater: Hoofdproces 10
- het beluchten van het afvalwater: Hoofdproces 30 (waaronder de Procesdelen 'beluchtingstank' en 'blower-set')
- de defosfatering (door het doseren van chemicaliën): Hoofdproces 55
- het nabezinken: Hoofdproces 40
- het retourneren van slib: ook Hoofdproces 40

7.3.2.3 Proceslijn

Op AWZI Leiden Zuid-West zijn de Proceslijnen Waterlijn, Sliblijn en Algemeen aanwezig.

7.3.2.4 Zuiveringseenheid en hoger

Het betreft zuiveringseenheid Leiden Zuid-West. De hogere hiërarchische niveaus zijn voor dit voorbeeld niet van belang.

8. Architectuur

8.1 Netwerklandschap

In deze paragraaf wordt het bestaande netwerklandschap beschreven en de veranderingen in de netwerk infrastructuur die de komende jaren plaats zullen vinden. Wij richten ons hierbij op de PA architectuur.

8.1.1 Huidige situatie

Vanuit de historie zijn de netwerken voor KA en PA met elkaar vergroeid tot de huidige situatie, waarin heel Rijnland binnen één groot netwerk valt. Met behulp van IP-ranges wordt het netwerk wel gesegmenteerd, maar het is mogelijk om vanuit de kantooromgeving de procesautomatiseringssystemen te bereiken.

Op het hoofdkantoor van het HHR zijn bij het laatste grote procesautomatiseringstraject, de migratie van de automatisering te AWZI Haarlem Waarderpolder, enkele systemen voor procesautomatisering (PA) opgesteld in de serverruimte van de kantoorautomatisering (KA).

Dit betreft enerzijds de PA Historian, ofwel de procesinformatie database, anderzijds de centrale systemen van de BBS installatie, onder andere voor engineeringdoeleinden.

8.1.2 Toekomst

De komende jaren zal het procesautomatiseringslandschap van het HHR veranderen. Dit heeft met name betrekking op het inrichten van een centrale proceskamer op het hoofdkantoor en het her-automatiseren of renoveren van de zuiveringen en afvalwatertransportgemalen, welke op de centrale PA en informatisering worden aangesloten. De eerste zuivering, Haarlem Waarderpolder, is reeds als pilot project omgebouwd.

De toenemende centralisatie brengt uitdagingen met zich mee op het gebied van betrouwbaarheid, beschikbaarheid, onderhoudbaarheid en informatiebeveiliging. Om vooraf een helder beeld te scheppen van de maatregelen die genomen dienen te worden om deze uitdagingen het hoofd te bieden, is een schets opgesteld van de toekomstige PA-architectuur.

In deze schets is voornamelijk de inrichting van de systemen voor de procesautomatisering op het hoofdkantoor een belangrijk aandachtspunt omdat dit het hart is van de PA-infrastructuur.

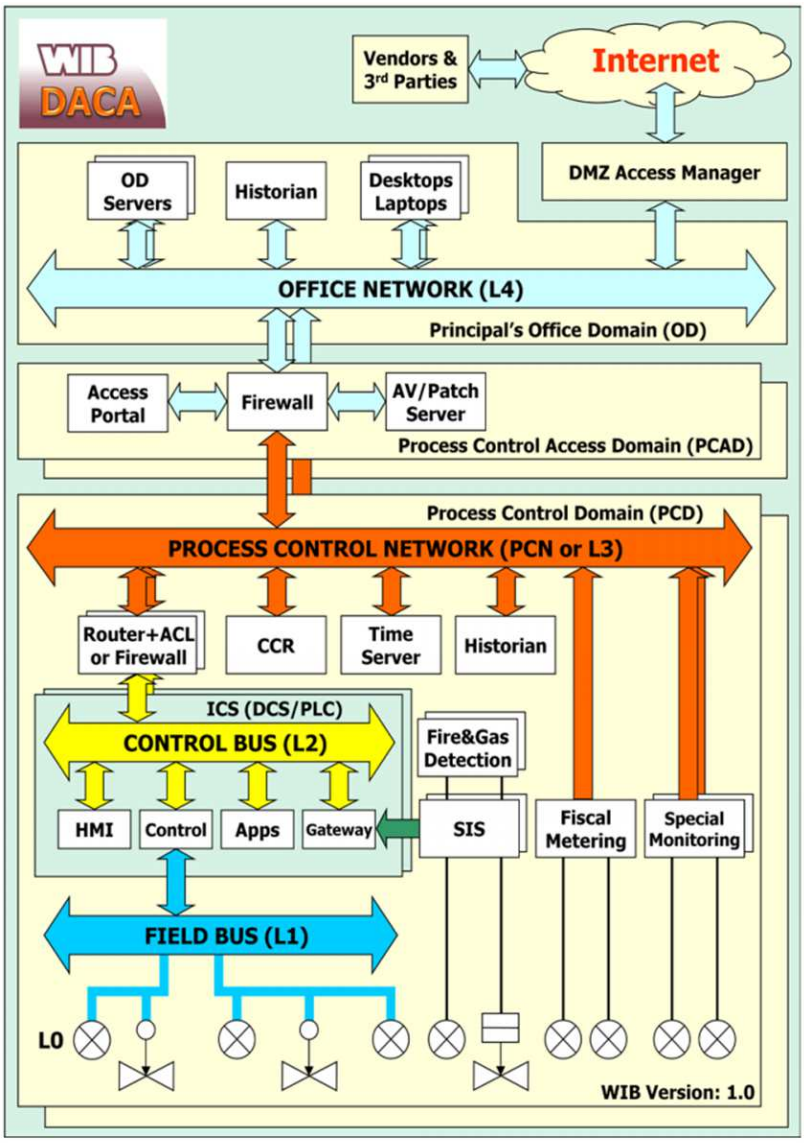
8.2 Blauwdruk Architectuur PA

Om een handvat te hebben bij het proces waarmee het HHR tot een definitieve toekomstige PA-infrastructuur zal komen, is een Blauwdruk (definitieve schets) opgesteld van deze toekomstige architectuur.

8.2.1 Startpunt

De definitieve invulling van de toekomstige PA architectuur is afhankelijk van de deelprojecten Informatiebeveiliging, Single Point of Configuration en Beschikbaarheid & Betrouwbaarheid. Deze waren bij de start van het opstellen van de Blauwdruk nog in ontwikkeling, daarom is bij het opstellen van de Blauwdruk, naast de uitgangspunten die zijn geformuleerd in de Visie PA, uitgegaan van enkele voorbeelden uit de praktijk, met

name de door de WIB[3] opgestelde voorbeeldarchitectuur. Deze is namelijk door de WIB werkgroep, die bestaat uit een groot aantal vooraanstaande industriële bedrijven, opgesteld met het oog op dezelfde uitdagingen die het HHR ondervindt; met name de noodzaak tot informatiebeveiliging.



Figuur 8-1 Voorbeeld architectuur WIB

8.2.2 Netwerkverlaging

In het model van de WIB is het netwerk gelaagd opgebouwd. Componenten die samen een gemeenschappelijke taak uitvoeren worden op een laag gegroepeerd. De verschillende lagen communiceren zo weinig mogelijk met elkaar.

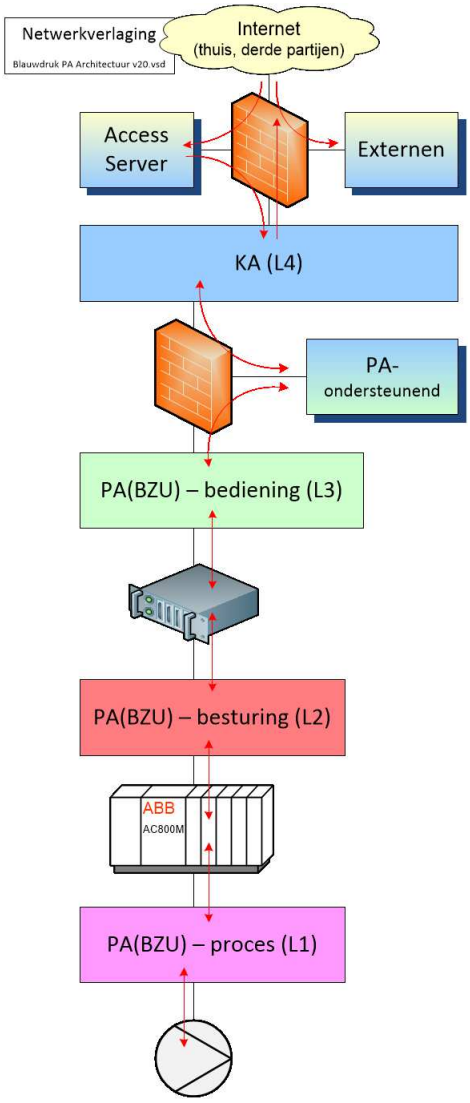
[3] WIB: Werkgroep voor Instrument Beoordeling, in 1962 opgezet door BPM (nu Shell), de Algemene Kunstzijde Unie (nu AKZO), DSM, Hoogovens (nu TATA Steel) en Unilever.

Dit geldt met name voor de ontkoppeling tussen L3 en L4, ofwel de KA en de PA. Dit zijn namelijk twee verschillende omgevingen met verschillende functies en ze stellen verschillende eisen aan de 'omgeving'.

De functie van PA is het primaire proces van afdeling Zuiveren van het Hoogheemraadschap, het transporteren en zuiveren van afvalwater, in de lucht te houden. Beschikbaarheid heeft daarbij de hoogste prioriteit. De functie van KA is voornamelijk administratief en rapporterend, de prioriteit hierbij is betrouwbaarheid.

Voor beide omgevingen geldt dat verstoring vanuit, voor die omgeving, vreemde systemen ongewenst is. Aangezien KA geen zicht heeft op wat er plaatsvindt in de PA omgeving, behoort deze omgeving tot de 'vreemde systemen', hoewel beide omgevingen onderdeel zijn van het HHR.

Ditzelfde geldt voor het PA perspectief. Ontkoppeling van de omgevingen is dus vanuit beide omgevingen gewenst. In de Blauwdruk Architectuur PA is aangegeven hoe deze ontkoppeling bij vergelijkbare bedrijven is geregeld.

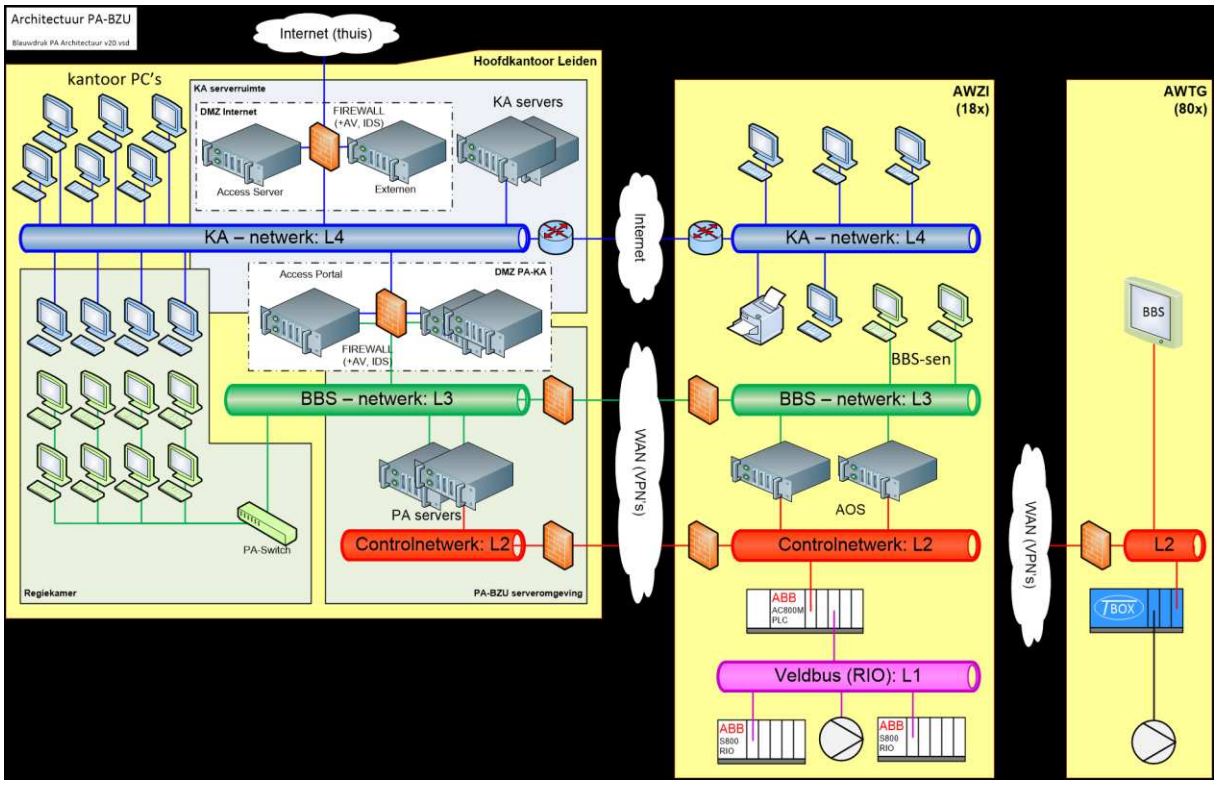


Figuur 8-2 Netwerkverlaging

8.2.3 PA architectuur

De verschillende PA systemen van het HHR, alsmede de KA systemen die een grote impact hebben op de PA systemen, zijn ingedeeld in de voorgaande netwerkverlaging.

In Figuur 8-3 zijn ter illustratie de architectuur op het hoofdkantoor, een voorbeeld architectuur van een AWZI en een voorbeeldarchitectuur van een AWTG weergegeven.



Figuur 8-3 Overzicht Architectuur PA

In het traject wat heeft geleid tot dit overzicht zijn enkele voorname overwegingen gedaan en beslissingen genomen. Deze worden in de komende sub-paragrafen toegelicht.

8.2.3.1 DMZ internet

Toegang met het internet is noodzakelijk, maar wel een risico. Daarom wordt de communicatie door een DeMilitarized Zone (vanaf nu DMZ), geleid. Een DMZ is een losstaand netwerksegment wat twee netwerksegmenten, in dit geval het internet en het HHR netwerk, op een veilige manier te koppelen.

Daarnaast is toegang van externen een risico. De gevolgen van dit risico wordt gemitigeerd door voor deze externen een apart DMZ in te richten wat minimale interactie heeft met het netwerk van het HHR. De externen komen na een stringent authenticatieproces direct binnen op de omgeving waarbinnen zij kunnen werken. Deze authenticatie voor externe toegang tot de PA omgeving is minimaal gebaseerd op twee-factor authenticatie.

Medewerkers van het HHR die buiten het hoofdkantoor werken komen via dezelfde 'voordeur' binnen en krijgen via een 'access server' toegang tot de systemen die zij nodig hebben om hun taken uit te voeren.

8.2.3.2 DMZ PA-KA

De twee netwerklagen L4 en L3, ofwel KA en PA, zijn volledig, fysiek of virtueel, van elkaar gescheiden. Er is echter communicatie noodzakelijk tussen de PA en KA.

Enkele voorbeelden:

- Informatie die wordt ingewonnen in de procesautomatisering wordt opgeslagen in de PA Historian (procesinformatie database) en wordt ontsloten naar het onderhoudbeheersysteem en het Z-info informatiesysteem.
- PA beheerders werken op het hoofdkantoor in de KA omgeving en moeten onderhoud plegen aan het PA systeem.
- Informatie (bijvoorbeeld screendumps) moet verstuurd kunnen worden naar andere gebruikers. Dit kan worden opgelost met een koppeling naar de mail server.

Voor de koppeling tussen KA en PA wordt daarom ook een DMZ ingericht. Enerzijds vindt beperkte communicatie plaats tussen dit segment en de KA omgeving en anderzijds beperkte communicatie tussen dit segment en de PA omgeving. De Firewall(s) die dit DMZ scheid(t/en) van de twee omgevingen is/zijn zodanig ingesteld dat geen direct verkeer tussen de PA en KA omgevingen plaatsvindt.

- Alarmering / logging wordt gebruikt om pogingen tot directe benaderingen PA ↔ KA en KA (of daarbuiten) ↔ PA te signaleren,
- De firewalls controleren de informatiestromen KA ↔ DMZ-systemen en DMZ-systemen ↔ PA

Bij het definiëren van de regels die in de firewall(s) worden toegepast, moet aandacht zijn voor de beheerlast die hiermee samenhangt.

8.2.3.3 PA Historian

De PA Historian, ofwel procesinformatiedatabase, wordt gevoed vanuit de PA omgeving. Daarom is de PA Historian in de architectuur ondergebracht in de PA omgeving.

De PA Historian moet naar de KA worden ontsloten omdat gebruikers en systemen in de KA omgeving gebruik moeten kunnen maken van de informatie in de PA Historian is opgeslagen. Daarom is in de DMZ PA-KA de zgn. WIS server, de gateway naar de informatie in de Historian, ondergebracht.

Wat betreft de regels in de firewall is dat een eenvoudige koppeling; de WIS server communiceert 1 op 1 met de PA Historian. De koppeling tussen het OBS en Z-info met de WIS zijn ook 1 op 1 verbindingen.

Hoe de toegang van de KA gebruikers tot de WIS server optimaal kan worden ingericht dient nader onderzocht te worden in afstemming met het deelproject 'PA Historian'.

8.2.3.4 Printers

In de huidige situatie is op elke zuivering een printer aanwezig. Rijnland-breed is een onderhoudscontract afgesloten voor deze printers. Het beheer loopt via H&I, ofwel de kantoorautomatisering. Omdat de PA en KA omgeving nu gekoppeld zijn, kan vanuit de PA omgeving worden geprint op de KA printer.

Zodra de KA en PA omgeving van elkaar gescheiden worden, is dit niet meer mogelijk. Om alsnog screendumps te kunnen printen, wordt de volgende functionaliteit ingericht: de gebruiker kan een digitale screendump maken, die via een in de PA-KA DMZ

aanwezige mail-relay server automatisch via de DMZ PA-KA naar zijn mailbox gestuurd wordt. De gebruiker kan deze dan direct op de kantoorprinter printen.

Waar het gaat om rapportages, kunnen deze in de kantoorautomatiseringsomgeving via de WIS machine uit de PA Historian opgebouwd worden. Het is dan geen probleem deze af te drukken. Zie hiervoor ook de volgende paragraaf.

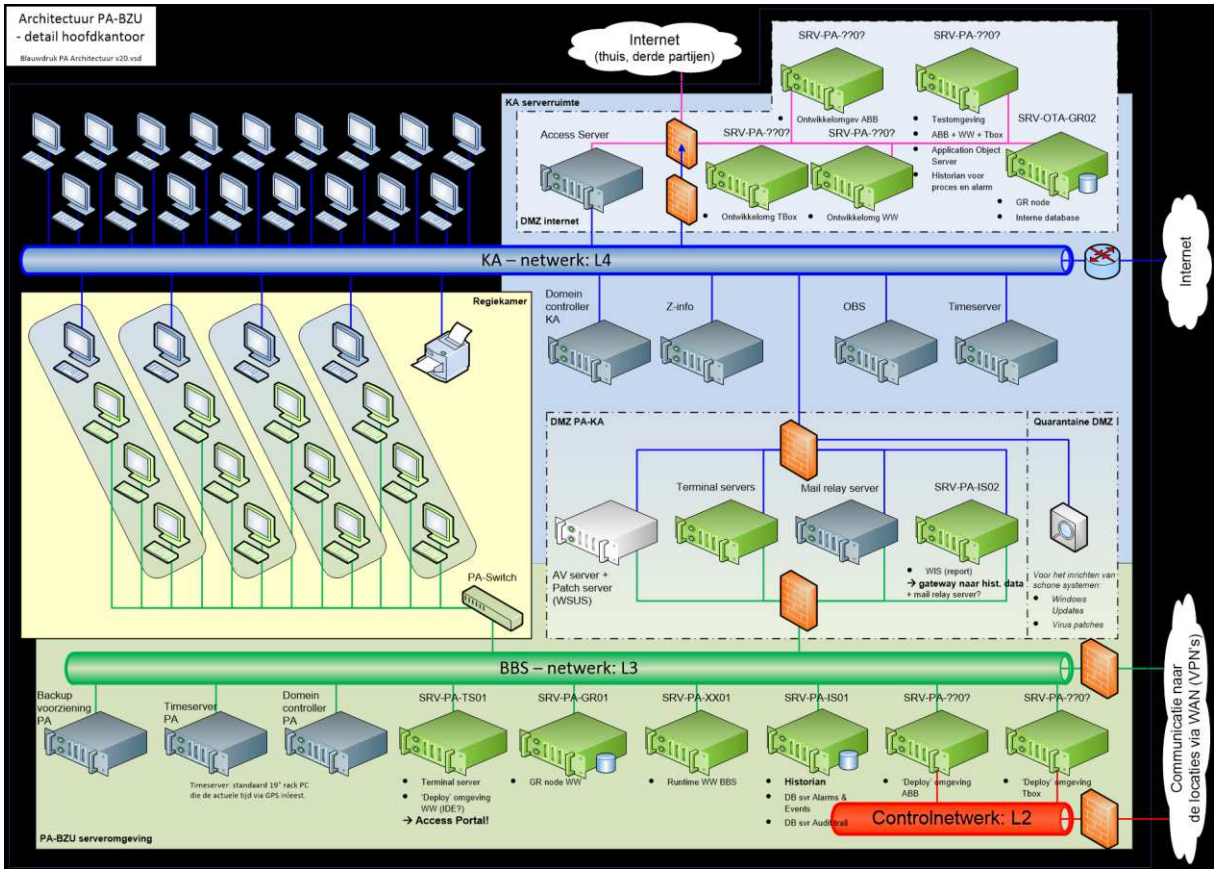
8.2.3.5 Interfaces met onderliggende objecten

In de huidige situatie zijn alle locaties, dus zowel AWZI's als AWTG's, in 1 groot netwerksegment opgenomen. Tussen de verschillende locaties bestaat dus geen segmentering of ontkoppeling. Het probleem hiervan is dat indien op een buitenlocatie wordt ingebroken, de inbreker geen verdere hindernissen ondervindt om ongeoorloofde activiteiten uit te voeren bij alle overige installaties.

Daarom wordt aanbevolen om de communicatie met de locaties ook via een (redundante) firewall te laten lopen. Hierbij loopt de communicatie dus steeds tussen de hoofdlocatie en de buitenlocaties en is het niet mogelijk direct van de ene locatie de andere te kunnen bereiken. Een bijkomend voordeel hiervan is dat de kans op locatieverwisselingen wordt gereduceerd. Indien bijvoorbeeld van BBS X wordt ingelogd op BBS Y, is de kans groot dat degene achter BBS X bij een storing op locatie per ongeluk bedieningen doet op BBS Y. Indien via een kantoor PC wordt ingelogd op de externe locatie, is de kans kleiner dat deze verwisseling optreedt.

8.2.4 *Inrichting hoofdkantoor*

Op het hoofdkantoor zijn veel verschillende systemen aanwezig. Daarom is in Figuur 8-4 voor het hoofdkantoor een detaillering gemaakt van de PA-architectuur.



Figuur 8-4 Architectuur PA hoofdkantoor

De hoofdcomponenten van de PA gerelateerde systemen op het hoofdkantoor zijn:

- de centrale proceskamer met 4 bedienplekken met elk 3 PA en 1 KA monitor;
- de centrale PA server omgeving (BBS – netwerk) met daarin:
- de ondersteunende servers zoals de domeinserver, back-up voorziening en de timeserver;
- de productieomgeving ('deploy') van de SPoC, voor het implementeren van wijzigingen en het uitvoeren van beheerwerkzaamheden voor de verschillende onderdelen van de PA;
- de PA Historian;
- de gevirtualiseerde runtime machines voor de BBS schermen;
- de ontwikkel- en testomgeving van de SPoC 'naast de voordeur' waar externe leveranciers hun software aanpassingen kunnen programmeren;
- (een extract van) de KA omgeving (KA – netwerk: L4).

De eerder vermelde DMZ PA-KA die zorgt voor communicatie tussen deze omgevingen. Hierin zijn voornamelijk de WSUS (antivirus & Windows update server), de mail relay server, terminal server en WIS opgenomen. Daarnaast is een separaat netwerksegment voorzien om nieuwe systemen in te richten.

In het PA netwerk is een timeserver opgenomen ten behoeve van de PA servers. Voor de exacte configuratie van de timeserver en de afstemming met de timeserver in het

kantoornetwerk is additionele aandacht nodig in het verdere ontwerptraject. Belangrijkste aandachtspunten hierbij zijn het niet uit de pas lopen van de tijd in het KA en PA domein en de robuustheid van de exacte invulling van de timeservers.

8.2.5 Inrichting zuiveringen en gemalen

Voor de ondergelegen locaties, ofwel de AWZI's en de AWTG's, is reeds zo veel informatie bekend dat hiervoor in dit rapport reeds een opzet van de infrastructuur op component niveau is opgezet. Voor de AWZI's zijn twee typicals zijn gemaakt. Het beeld is dat de 18 zuiveringen passen binnen deze typicals.

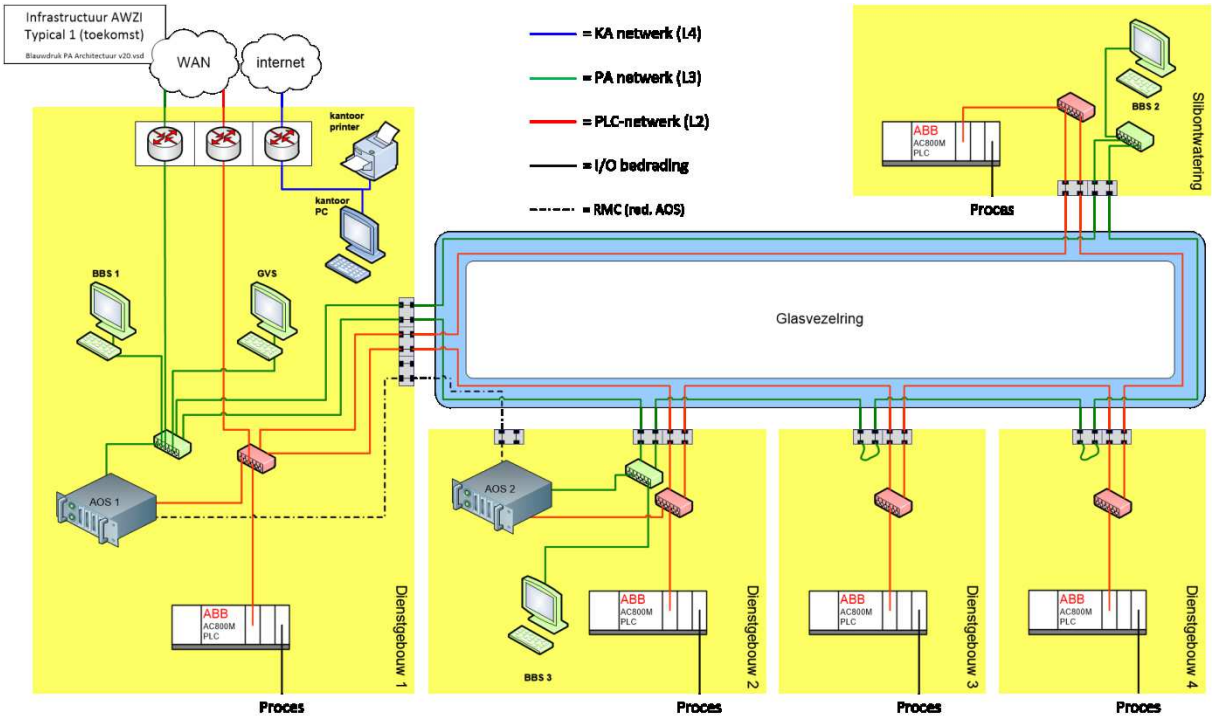
8.2.5.1 Typical decentraal

Deze typical komt het meest overeen met de huidige automatisering van de AWZI's. De PLC's zijn in deze typical 'decentraal', ofwel dicht bij het proces opgesteld. Per gebouw of procesdeel is een PLC gerealiseerd waarop het proces direct is aangesloten.

De PLC's communiceren middels een glasvezelnetwerk (PLC-netwerk, L2) in ring-vorm met elkaar en met de lokale servers van het visualisatie systeem. Er zijn op de zuivering minstens 2 BBS systemen aanwezig die middels het PA netwerk (L3) contact leggen met de lokale servers.

Zowel het PA netwerk als het PLC netwerk is middels het WAN verbonden met de installatie op het hoofdkantoor.

In het dienstgebouw zijn één of meer kantoor PC's opgesteld, tezamen met een printer. Deze zijn op het kantoor netwerk aangesloten en hebben geen verbinding met het PA netwerk.



Figuur 8-5 Infrastructuur AWZI typical decentraal

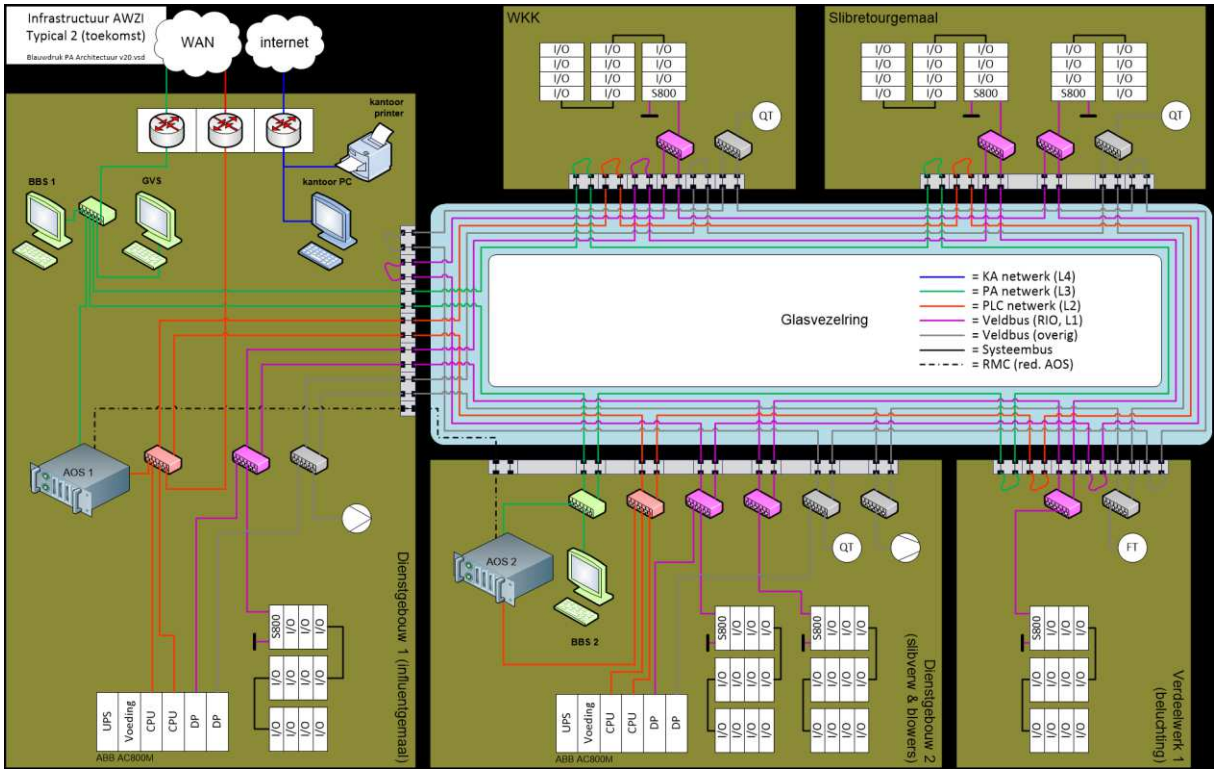
8.2.5.2 Typical centraal

Deze typical verdient de voorkeur boven de "Typical decentraal". De voornaamste wijziging ten opzichte van de decentrale typical is dat een kleiner aantal PLC's zijn opgesteld op een centrale, goed geconditioneerde locatie op de zuivering, waardoor het beheer van deze installatie onder de optimale omstandigheden uitgevoerd kan worden. Aangezien meer functionaliteit in minder PLC's is ondergebracht, zijn deze centrale PLC's uitgerust met een redundante CPU.

Communicatie met het proces vindt plaats middels remote-I/O (L1 netwerk) wat over een glasvezelnetwerk in ringvorm communiceert. De PLC's communiceren middels een glasvezelnetwerk (PLC-netwerk, L2) in ring-vorm met elkaar en met de lokale servers van het visualisatie systeem. Er zijn op de zuivering minstens 2 BBS systemen aanwezig die middels het PA netwerk (L3) contact leggen met de lokale servers.

Zowel het PA netwerk als het PLC netwerk zijn middels het WAN verbonden met de installatie op het hoofdkantoor.

In het dienstgebouw zijn één of meer kantoor PC's opgesteld, tezamen met een printer. Deze zijn op het kantoor netwerk aangesloten en hebben geen verbinding met het PA netwerk.

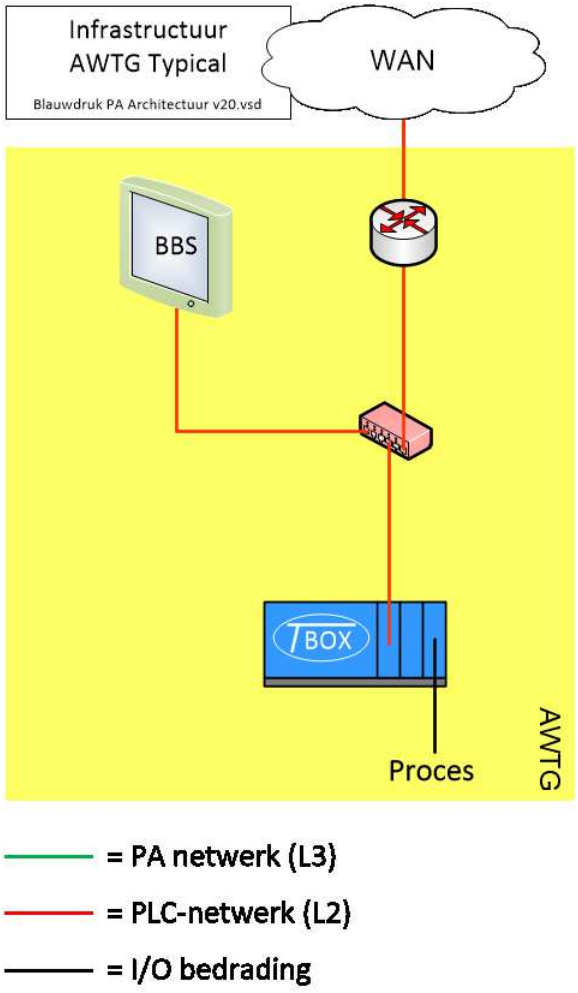


Figuur 8-6 Infrastructuur typical 2

8.2.5.3 Typical AWTG

De AWTG's zijn opgebouwd uit een robuust telemetrie systeem van het merk T-box. Dit is in feite een combinatie van een PLC, datalogging en een communicatiesysteem, een zgn. RTU (Remote Terminal Unit).

De T-box module is aangesloten op de router naar het WAN en kan voor lokaal met een touchpanel worden bediend. Voor bediening op afstand worden de AWTG's aangesloten op de Wonderware applicatie.



Figuur 8-7 Infrastructuur AWTG

8.3 Domein

Bedrijfsnetwerken zijn over het algemeen ingericht met een netwerkdomein. In dit domein wordt in een centrale domeinserver vastgelegd welke gebruikers, geïdentificeerd door gebruikersnaam en wachtwoord, op het domein actief mogen zijn en dus kunnen inloggen op de systemen die in het domein zijn opgenomen. Daarnaast wordt per gebruiker enkele eigenschappen vastgelegd, zoals tot welke gebruikersgroep(en) de gebruikers behoren. Aan deze gebruikersgroepen kunnen generieke eigenschappen worden toegekend.

In de huidige situatie is er functioneel gezien één centrale domeinserver. Ook PA gebruikers worden nu in deze domeinserver beheerd. Aangezien deze machine van vitaal belang is voor zowel KA als PA is deze met een hoge mate van redundantie uitgevoerd.

8.3.1 Bereikbaarheid Domeinserver

Indien de domeinserver niet bereikt kan worden vanaf een systeem, zoals een BBS op een AWZI, kan niet worden ingelogd door gebruikers die daar niet eerder zijn ingelogd, of gebruikers die al een lange periode niet lokaal in zijn gelogd. De bereikbaarheid van de domeinserver kan dus een belangrijke impact hebben op de totale beschikbaarheid van de automatisering.

Aangezien de verbinding tussen het hoofdkantoor en de AWZI per definitie niet 100% van de tijd beschikbaar is, moet worden nagedacht over een oplossing voor situaties waarin de gebruiker in moet loggen op momenten dat de verbinding wegvalt.

Enkele scenario's die te overwegen zijn:

1. Op elke AWZI draait een domeinserver (kopie van hoofd-domeinserver).
2. De AWZI's kunnen in voldoende mate 'op hand' bedreven worden waardoor de zuivering ook bediend kan worden zonder dat ingelogd wordt.
3. Op elke BBS wordt een 'fall-back' Windows-account gerealiseerd, waarmee in geval van nood ingelogd kan worden.

Elk van deze scenario's heeft voor- en nadelen.

8.3.1.1 Kopie domeinserver

Het voordeel van deze optie is dat bij uitval van de verbinding op de normale manier kan worden ingelogd op de BBS'en. Men merkt geen verschil met de normale situatie.

Deze optie heeft twee grote nadelen. Enerzijds is weer een extra systeem nodig op elke zuivering. Daarnaast is een aandachtspunt dat bij een te grote hoeveelheid domeinservers de replicatie tussen deze servers een grote belasting van de systemen en de tussenliggende netwerken betekent. Ook over de inrichting van deze infrastructuur moet goed worden nagedacht.

8.3.1.2 Handbedrijf

Het voordeel van deze optie is dat de extra hardware kan worden uitgespaard en dat de infrastructuur niet extra gecompliceerd wordt.

Het nadeel is dat het op de hand bedrijven van een zuiveringslocatie factoren zwaarder is dan het via de automatisering bedrijven van een locatie. Individuele apparaten zijn op hand te nemen, maar regelingen zijn alleen via de PA te beïnvloeden. Daardoor is het voor de bedrijfsvoerder bij complexe storingen onmogelijk om bij nacht en ontij terug te vallen op handbedrijf.

8.3.1.3 Fall-back Windows account

Het voordeel van deze optie is dat zonder extra complexiteit in de infrastructuur op een BBS ingelogd kan worden, indien de communicatie met de domeinserver weg is gevallen.

Het nadeel ten opzichte van de eerste optie is dat dit geen reguliere inlogprocedure is, dit moet dus goed beschreven worden. Daarnaast is het niet de bedoeling dat deze fall-back vaak wordt ingezet omdat niet goed bijgehouden kan worden wie op dat moment op het systeem is ingelogd. Dit kan met behulp van procedurele (zoals wachtwoord in een verzegelde envelop) of technische maatregelen (zoals twee-factor autorisatie) worden voorkomen. Binnen het Wonderware platform is deze fallback mogelijk.[4]

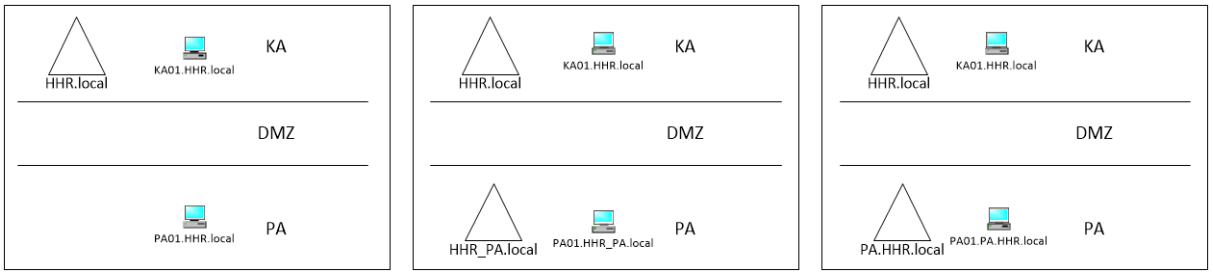
8.3.2 Keuze uitvoering Domeinserver

In de architectuurplaat is een extra domeinserver in de PA omgeving ondergebracht. De PA omgeving dient namelijk, bijvoorbeeld bij calamiteiten, zelfstandig te kunnen functioneren.

Voor de verhouding tussen deze domeinserver en de 'hoofd domeinserver' van het HHR zijn enkele varianten opgesteld:

1. De PA domeinserver is een kopie van de centrale domeinserver; het PA netwerk blijft onderdeel van het bestaande (KA) domein.
   Binnen de PA omgeving gelden dezelfde regels als binnen de KA omgeving.
2. Binnen de PA wordt een nieuw, onafhankelijk PA domein opgezet.
   De beleidsregels voor de PA omgeving kunnen totaal onafhankelijk van de KA omgeving ingesteld worden.
3. De PA Domeinserver wordt verantwoordelijk voor een PA-subdomein.
   Op de sub-domeinserver worden afwijkingen van de algemene beleidsinstellingen vastgelegd.

De varianten grafisch weergegeven:



Figuur 8-8 Varianten PA vs KA domeinen

Deze varianten worden hieronder beschouwd op de voor- en nadelen die ermee samenhangen. Hierbij wordt onder andere getoetst in hoeverre de variant aansluit bij de eerder door het HHR ontwikkelde 'Visie Procesautomatisering' waarin onder andere stil wordt gestaan bij informatiebeveiliging, beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de PA.

8.3.2.1 Enkel (KA) domein

Deze variant sluit aan op de huidige indeling van het netwerk: alle computersystemen van het HHR, dus zowel KA als PA, bevinden zich in hetzelfde domein. Aangezien een DMZ wordt toegepast om het PA netwerk van het KA netwerk te scheiden, betekent dat

[4] Wonderware Benelux support ticket WSR005862: OS group based security - How to login for the first time while AD is not accessible – beantwoord door Erik Hardiek.

in de PA omgeving een 'schaduw-domeinserver' zal worden opgetuigd. Deze machine wordt met behulp van een 'VPN tunnel' verbonden en gesynchroniseerd met de hoofddomeinserver in de KA omgeving.

Voordelen:

1. De beheerlast is het laagste van de drie varianten: alle instellingen bevinden zich op 1 gecentraliseerde plek; de KA domeinserver.
2. Indien de KA domeinserver wegvalt, heeft dit geen impact op (het inloggen in) de PA omgeving omdat de daar aanwezige domeinserver beschikbaar blijft.

Nadelen:

1. Alle domein beleidsinstellingen worden afgedwongen op zowel de KA als de PA omgeving. Aangezien PA omgeving andere eisen heeft dan de KA omgeving, zullen deze PA eisen moeten worden meegenomen in de beleidsinstellingen van de KA domeinserver.
2. Gezien de koppeling met de KA omgeving sluit deze variant matig aan bij de Visie Procesautomatisering.

8.3.2.2 PA domein

In deze variant is de PA grotendeels geïsoleerd van de KA. Het PA netwerk is in een losstaand PA domein geconfigureerd. Het PA domein kan separaat van het KA domein worden beheerd.

Voordelen:

1. Maximale ontkoppeling, dus ook een maximale onafhankelijkheid van KA wat kan leiden tot een hogere beschikbaarheid.
2. Maximale ontkoppeling, dus een maximale graad van informatiebeveiliging.
3. Deze variant sluit volledig aan bij de Visie Procesautomatisering.

Nadelen:

1. Bij deze oplossing wordt de span of control van het team Beheer PA uitgebreid. Een juiste balans tussen "regie" en "zelf doen" is dan, vanwege noodzakelijke specialistische kennis, een randvoorwaarde en een belangrijk aandachtspunt bij die beheersituatie.
2. Losstaand domein, wat betekent dat gebruikers op beide omgevingen apart moeten inloggen, en apart moeten worden beheerd.

8.3.2.3 PA subdomein

Deze variant combineert enkele eigenschappen van de andere varianten. Een subdomein 'erft' de eigenschappen van het hoofddomein, maar biedt de mogelijkheid hier aanpassingen op te doen.

Voordelen:

1. Koppeling met het hoofddomein, dus deelt in de voorzieningen van het hoofddomein.
2. Wel vrijheid om enkele PA-specifieke zaken in het domein in te stellen.
3. Gedeeltelijke ontkoppeling tussen PA en KA netwerk dus verminderde afhankelijkheid van de KA omgeving.
4. PA netwerk is niet toegankelijk voor reguliere deelnemers van het KA netwerk, wat een hoge graad van informatiebeveiliging oplevert.

Nadelen:

1. Extra subdomein, dus extra beheerlast t.o.v. varianten 1 (enkel domein).
2. Koppeling (VPN) tussen de domeinen moet worden beheerd, alsmede andere services die deze constructie met zich meebrengen.
3. De subdomeinserver is geen vervanging van de hoofddomeinserver; die blijft nodig om de normale werking van de automatisering te garanderen. Deze variant biedt dus de laagste beschikbaarheid en sluit dus niet aan bij de Visie Procesautomatisering.

8.3.2.4 Scoringstabel

De drie bovenstaande varianten worden met elkaar vergeleken middels een eenvoudige RAMS analyse. Dit betekent dat de aspecten Reliability (betrouwbaarheid), Availability (Beschikbaarheid), Maintainability (onderhoudbaarheid) en Safety (veiligheid) worden onderzocht.

In de context van de inrichting van de KA en / of PA domeinen zijn de volgende aspecten beschouwd:

- Betrouwbaarheid (R): Zicht op de betrouwbaarheid en beschikbaarheid van de procesautomatisering is met name van belang voor het domein Informatiebeveiliging en de continuïteit van het zuiveringsproces. Opgemerkt moet worden dat de gekozen technische oplossing (infrastructuur) van invloed is op de betrouwbaarheid en beschikbaarheid. Op hoofdlijnen kunnen de verschillen tussen de domein-vormen wel gescoord worden. Dit overkoepelende aspect heeft de volgende onderdelen:
    - Toegangsgerechtigden (ofwel Rijnlanders) kunnen bewust of onbewust handelingen uitvoeren waardoor de werking van de PA wordt beïnvloed
    - (Computer-) systemen kunnen een onbedoelde impact hebben op elkaar. Denk hierbij aan het uitrollen van een virus-patch die de werking van de PA-bediensystemen kunnen blokkeren.
    - Hackers van buiten Rijnland kunnen inbreken en de werking van de PA verstoren.
- Beschikbaarheid (A): overkoepelende post voor de systeembeschikbaarheid binnen de PA. Feitelijk betreft dit de gevoeligheid van de configuratie voor een verstoring. Hierbij is aangenomen dat de alle componenten die impact hebben op de beschikbaarheid van het primaire proces (zoals de domeinservers) bij alle varianten 24 x 7 worden beheerd.
- Onderhoudbaarheid (M): in deze post wordt meegewogen wat de extra beheerlast is van deze variant voor afdelingen H&I (kantoorautomatisering), PA beheer, en daarnaast of de mogelijkheid bestaat het domein extern te beheren.
- Veiligheid (S): Indien de varianten een impact hebben op de veiligheid wordt dat in deze post gescoord.
-

Aspect	Deelaspect	Extensie KA Domein	Separaat PA Domein	PA subdomein
Reliability	Toegangsgerechtigden	0	1	1
	Systemen	1	2	1
	Hackers	1	1	1
Avalability	Beschikbaarheid PA	1	2	0
Mantainability	H&I	2	0	1
	PA-Beheer	2	0	1
	Mogelijkheid Extern	0	1	0
Safety	N.v.t.	0	0	0

Aspect	Deelaspect	Extensie KA Domein	Separaat PA Domein	PA subdomein
Totaalscore		3,0	3,7	1,7

8.3.2.5 Beheerlast

Aangezien elke variant dezelfde investering vraagt, geeft de beheerlast het doorslaggevende verschil tussen de varianten. Om in te schatten wat deze beheerlast inhoudt, is een extern adviseur gevraagd hoeveel het beheer van het PA domein zou kosten.

Zijn feedback:

Als het PA-domein eenmaal goed is ingericht, dan is minimaal beheer benodigd vanuit het beheeraspect. Vanuit beveiligingsoogpunt komen hier werkzaamheden bij, doordat periodiek naar een aantal zaken gekeken moet worden, updates uitgerold moeten worden, et cetera.

Resumerend is mijn inschatting van het beheer van het PA-Domein 1 tot 2 uur in de week. Als updates, periodieke rapportages et cetera hierbij worden opgeteld, bedraagt dit 2 tot 4 uur in de week.

8.3.3 Conclusie

8.3.3.1 Bereikbaarheid domeinserver

Wat betreft de bereikbaarheid van de domeinserver wordt in verband met de technische, bedrijfsvoeringstechnische en beheersmatige uitdagingen geadviseerd te gaan voor optie 3, ofwel een fall-back Windows account. Met PA en KA beheer zal goed moeten worden overlegd hoe wordt voorkomen dat misbruik gemaakt wordt van dit account.

8.3.3.2 Uitvoering domein PA omgeving

Wat betreft de uitvoering van het PA domein kan veilig gesteld worden dat variant 3, het PA subdomein, het minst interessant is. De variant heeft in feite geen voordelen boven de andere twee varianten en compliceert de infrastructuur. De nu geschetste risico's zijn te mitigeren door de toevoeging van extra systeemredundantie, maar dat betekent een hogere investering en beheerslast.

Variant 2, het aparte PA domein, eindigt in de scoringstabel op de eerste plaats, op korte afstand gevolgd door variant 1, de extensie van het KA domein. Variant 2 betekent een extra beheerlast van circa 0,1 FTE, maar zeker aangezien het HHR groot belang hecht aan de informatiebeveiliging en de beschikbaarheid van de PA omgeving, verdient deze variant de voorkeur.

Indien uitvoering van variant 2 op grote bezwaren stuit, is variant 1 te overwegen. Dan moet echter enerzijds de invulling van de domein beleidsregels goed worden afgestemd met de gebruikers en beheerders van de PA omgeving. Anderzijds dient het beheer van de domeinserver aan te sluiten bij met de vanuit PA benodigde beschikbaarheid van 24 x 7.

8.3.4 Advies

Voor het opvangen van de bereikbaarheid van de domeinserver wordt optie 3, de back-up Windows account, geadviseerd.

Voor de inrichting van de domeinen wordt variant 2, een apart PA domein, geadviseerd.

9. Coderingen

Voor de coderingen wordt verwezen naar de coderingsbundel.

10. Informatiebeveiliging

10.1 Aanleiding

Door de overheid is een aantal vitale sectoren aangewezen waarbij iedere sector weer is onderverdeeld in een aantal producten of diensten. Een van de door de overheid aangewezen vitale sectoren is het keren en beheren van oppervlaktewater, welke weer is onderverdeeld in de diensten keren en beheren van waterkwantiteit en het beheren van waterkwaliteit.

"De vitale infrastructuur bestaat uit al die processen en diensten die essentieel zijn voor de Nederlandse samenleving. Deze vitale infrastructuur kan verstoord raken of uitvallen als gevolg van natuurrampen, technisch, organisatorisch of menselijk falen, maar ook als gevolg van moedwillig menselijk handelen, van vandalisme tot criminele handelingen en terrorisme. Het is in het belang van onze nationale veiligheid dat de vitale infrastructuur weerbaar(der) wordt ten aanzien van dergelijke verstoringen."[5]

Het HHR is binnen zijn verzorgingsgebied verantwoordelijk voor zowel het keren en beheren van de waterkwantiteit alsmede het beheren van de waterkwaliteit. Dit betekent dat de primaire processen van het HHR onderdeel uitmaken van de vitale infrastructuur. Het HHR dient daarom maatregelen te nemen om een maatschappij-ontwrichtende verstoring van het primaire proces tegen te gaan.

Tevens wil het HHR voorkomen dat door een verstoring van het primaire proces:

- Mens of milieu schade leiden, dan wel overlast ondervinden.
- Het HHR (financiële) schade leidt door het (deels) niet kunnen voldoen aan:
    - de wettelijke afnameverplichting;
    - de vereiste effluentkwaliteit;
    - overige wettelijke, dan wel contractuele verplichtingen.
- Het imago van het HHR schade leidt.

De aansturing van het primaire proces van het HHR vindt plaats met behulp van PA. Dit betekent dan ook dat het HHR maatregelen dient te nemen om verstoring van de PA tegen te gaan.

10.2 Risicofactoren en gevolgen

10.2.1 Risicofactoren

De risicofactoren die in deze paragraaf worden genoemd zijn vastgesteld op basis van de kennis en ervaring van KienIA, opgedaan bij andere klanten. Input voor relevante risicofactoren is tevens geleverd door de deelnemers aan de werksessie 1 in fase 4 van dit deelproject. Een definitieve vaststelling van de risicofactoren, door middel van een risico-inventarisatie, dient nog plaats te vinden.

De volgende risicofactoren zijn vooralsnog geïdentificeerd:

- Een maatschappij-ontwrichtende verstoring, al dan niet moedwillig veroorzaakt, van het primaire proces van de afdeling Bedrijfsvoering Zuiveren.
- Het misbruiken van proces- of persoonsinformatie.

[5] Security in vitale infrastructuur 2008, p. 3.

10.2.2 Gevolgen

Indien het primaire proces van de afdeling Bedrijfsvoering Zuiveren verstoord raakt, dan zijn dit de mogelijke gevolgen:

- Door verstoring van de processen van het HHR kan de samenleving ernstig verstoord raken met maatschappij-ontwrichtende gevolgen.
- Mens of milieu leidt schade, dan wel ondervinden overlast.
- Het HHR leidt (financiële) schade door het (deels) niet kunnen voldoen aan:
    - de wettelijke afnameverplichting;
    - de vereiste effluentkwaliteit;
    - overige wettelijke, dan wel contractuele verplichtingen.
- Het imago van het HHR leidt schade.

10.3 Uitgangspunten

Voor de informatiebeveiliging van de PA van de zuiveringen van het HHR is een aantal uitgangspunten gedefinieerd. Deze uitgangspunten zijn onder te verdelen in uitgangspunten voor de techniek en uitgangspunten voor de organisatie.

De volgende uitgangspunten zijn technische uitgangspunten:

1. De Baseline Informatiebeveiliging Waterschappen is leidend;
2. Beschikbaarheid gaat voor integriteit & betrouwbaarheid;
3. Informatiebeveiliging is één van de bepalende factoren bij vaststelling van de systeemarchitectuur;
4. Informatiebeveiliging vindt plaats aan de grenzen van de PA.

De volgende uitgangspunten zijn organisatorische uitgangspunten:

1. Het informatiebeveiligingsbeleid wordt gedragen door bestuur, directie en procesverantwoordelijken.
2. De informatiebeveiliging is onderdeel van het beheerproces van het HHR.
3. De verantwoordelijkheid voor de informatiebeveiliging is per AWZI stringent geregeld.
4. De informatiebeveiliging wordt over alle installaties van BZU uniform uitgerold en toegepast.

De bovenstaande technische en organisatorische uitgangspunten worden in het vervolg van dit hoofdstuk verder toegelicht.

10.3.1 Technische uitgangspunten

10.3.1.1 De Baseline Informatiebeveiliging Waterschappen is leidend

Om de risicofactoren en gevolgen genoemd in hoofdstuk 4 te mitigeren is als uitgangspunt voor dit document de BIWA[6] genomen. De maatregelen genoemd in dit document zijn ontleend aan de BIWA en beoordeeld op relevantie voor de PA van de afdeling Bedrijfsvoering Zuiveren van het HHR. Waar nodig zijn de maatregelen verder geconcretiseerd voor de PA.

10.3.1.2 Beschikbaarheid gaat voor integriteit en vertrouwelijkheid

Informatiebeveiliging bestaat uit drie aspecten: beschikbaarheid, integriteit en vertrouwelijkheid. Afhankelijk van de toepassing kan de primaire focus op een ander

[6] Baseline Informatiebeveiliging Waterschappen 2013

aspect komen te liggen. Dit document gaat in op de informatiebeveiliging van de PA systemen van de afdeling BZU van het HHR. De ANSI/ISA 99 norm is een norm die specifiek is bedoeld voor de informatiebeveiliging van PA systemen. Deze norm stelt het waarborgen van de beschikbaarheid van de PA primair en het waarborgen van de integriteit en vertrouwelijkheid als secundaire doelstelling.[7] Dit uitgangspunt is gebruikt voor het beoordelen van de maatregelen uit de BIWA en het verder concretiseren van deze maatregelen.

10.3.1.3 Informatiebeveiliging is één van de bepalende factoren bij vaststelling van de systeemarchitectuur

De systeemarchitectuur van de PA is één van de bepalende factoren voor het realiseren van een adequate informatiebeveiliging. Om tot een efficiënt, effectief en onderhoudbare informatiebeveiliging te komen is het van belang om bij het vaststellen van de systeemarchitectuur rekening te houden met de informatiebeveiliging.

De maatregelen beschreven in dit document vormen de basis van de informatiebeveiliging(deel)architectuur, welke onlosmakelijk deel uitmaakt van de PA-systeemarchitectuur

10.3.1.4 Informatiebeveiliging vindt plaats aan de grenzen van de PA

Dit document beschrijft slechts de maatregelen ten behoeve van de informatiebeveiliging van de PA van het HHR als onderdeel van het totale informatiebeveiligingsbeleid binnen het HHR.

Om een adequate informatiebeveiliging te realiseren is het van belang dat onbevoegden geen toegang krijgen tot de PA. Informatiebeveiliging dient daarom aan de grenzen van de PA plaats te vinden.

Als uitgangspunt geldt dat informatiebeveiliging plaats vindt bij de:

- Koppelingen met andere informatiesystemen;
- Interface met de gebruikers van de PA.

10.3.2 Organisatorische uitgangspunten

10.3.2.1 Het informatiebeveiligingsbeleid wordt gedragen door het dagelijks bestuur en directie

De BIWA adviseert de waterschappen inzake informatiebeveiligingsbeleid. Volgens de BIWA[8] is de directie van het HHR verantwoordelijk voor de implementatie, toepassing en handhaving van het informatiebeveiligingsbeleid.

Het informatiebeveiligingsbeleid van het HHR stelt dat de directie verantwoordelijk is voor:

- Het vaststellen van het informatiebeveiligingsbeleid vast en het toezien op de uitvoering ervan.
- Het aanwijzen van de voorzitter van de Security Board.
- Het afleggen van de verantwoording over het gevoerde beleid.

[7] ANSI/ISA 99 2007 p. 36
[8] Baseline Informatiebeveiliging Waterschappen 2013, p.16.

10.3.2.2 De informatiebeveiliging is onderdeel van het beheerproces van HHR

Een adequate informatiebeveiliging stopt niet na de implementatie van de vereiste maatregelen. Een adequate informatiebeveiliging vereist onderhoud en beheer. Het is daarom noodzakelijk dat na implementatie van de maatregelen uit dit document, het beheer van de informatiebeveiliging wordt overgenomen door de Chief Security Officer (CSO) van het HHR.

10.3.2.3 De verantwoordelijkheid voor de informatiebeveiliging is per AWZI stringent geregeld

Informatiebeveiliging is slechts voor een deel op te lossen door het nemen van technische, organisatorische, personele en fysieke maatregelen. Daarnaast is informatiebeveiliging voor grote mate afhankelijk van de gebruikers die met de systemen werken. De directie dient deze afhankelijkheid te onderkennen.

Als uitgangspunt geldt dat de directie de verantwoordelijkheid die ligt bij de gebruikers per AWZI adequaat, volgens goed informatiebeveiligingsvakmanschap, regelt en organiseert.

10.3.2.4 De maatregelen worden over alle installaties uitgerold en toegepast

Door de centrale besturing en daartoe benodigde verbondenheid van de PA systemen is de informatiebeveiliging zo sterk als de zwakste schakel. Om te voorkomen dat een zwakke schakel ontstaat in de informatiebeveiliging van het HHR is het van belang dat het niveau van de informatiebeveiliging op alle PA systemen van de afdeling Bedrijfsvoering Zuiveren van het HHR gelijk is.

De maatregelen beschreven in dit document dienen dan ook over alle PA systemen van de afdeling Bedrijfsvoering Zuiveren, zonder uitzondering, uniform toegepast en uitgerold te worden.

11. Bibliotheek

11.1 Bibliotheek/Typicals

De applicatiesoftware wordt zoveel als mogelijk opgebouwd uit gestandaardiseerde bouwstenen. De volgende drie verschillende soorten typicals kunnen worden gedefinieerd:

1. Apparaat typicals;
2. Basis typicals;
3. Besturing typicals.

In de software wordt aan de hand van commentaar de functionele werking aangegeven. Verklarende tekst bevordert het traceren van mogelijke problemen in de software.

In het kader van uniformiteit vanuit procesvoering maar ook vanuit ook het beheer van de PA worden in een project deze 3 typicals toegepast.

Toepassing apparaat typical:

De apparaat typicals zijn gefabriceerd door de firma's IAS en Wonderware en goedgekeurd door het HHR. Deze typicals worden om die reden niet uitgebreid c.q. aangepast. Gebruik van logische bouwstenen (EN /OF poorten) mag alleen gebruikt worden indien de noodzaak vooraf aantoonbaar is.

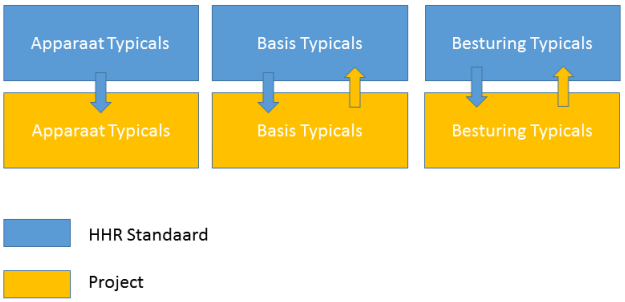
Project typical:

De situatie kan ontstaan dat binnen projecten de gewenste functionaliteit in de 3 standaard typicals niet voorhanden is. In dat geval zal een project typical aangemaakt moeten worden. Aan project tyicals worden eisen gesteld ten aanzien van uniforme opbouw en structuur. HHR zal in dit kader een standaard template aanreiken waarin de opbouw is aangegeven (TABbladen ABB Control Module)

Van Project typical naar std. Basis - / Besturing typical)

Een "afwijkende" typical wordt bestempeld als project typical. Indien een project typical vaak voorkomt zal via een kosten baten analyse definitief worden bepaald of:

- de betreffende typical een Basis typical of Besturing typical wordt;
- een projectgebonden typical blijft.



Figuur 11-1: Opbouw Bibliotheken

Apparaat typical (ABB CONTROL MODULE)

Per apparaat typical wordt een functionele beschrijving opgesteld waarin onder andere de volgende informatie is opgenomen:

- Algemeen: korte introductie op de functionaliteit van de typical;
- Functie: complete beschrijving van de functionaliteit;
- Interface: beschrijving van de in- en uitgangen van de typical;
- Interface veld: beschrijving van de in- en uitgangen van de typical met in het veld (IO of bus).

Variatie in hardware uitvoering van dezelfde apparaten moet zoveel als mogelijk worden vermeden.

In de ontwerpfase van projecten wordt op het besturingsblad vermeld welke typical (software en indien bekend hardware) van toepassing is.

Voor de detaillering van de huidige HHR apparaat typicals wordt verwezen naar document “bijlage AC800 voor Wonderware”.

Basis typical

Naast apparaat functies is uniformiteit gewenst van algemene basisfuncties welke niet 1 op 1 gekoppeld zijn aan een apparaat.

Voorbeelden van basisfuncties zijn:

- 2 uit 1 meting;
- 2 uit 3 meting;
- cyclisch wisselen op basis van draaiuren;
- pompselectie;
- Etc.

In het ontwerptraject van projecten dienen deze standaard basistypicals gehanteerd te worden.

Besturing typical (op Hoofdproces niveau)

Het zuiveringsproces en daarbij behorende aanvoergemalen bestaan uit veel standaard regelingen. Uniformiteit op dit niveau is niet alleen gewenst vanuit procesvoering maar ook vanuit ook het beheer van de PA.

Momenteel zijn de volgende standaard regelingen beschreven in de zgn. Standaard Functionele Beschrijvingen (SFB):

- IJzerchloride dosering;
- Matrix beluchtingsregeling;
- PE- opslag en aanmaak;
- Slibindikking;
- Slibontwatering;
- Slibretourregeling.

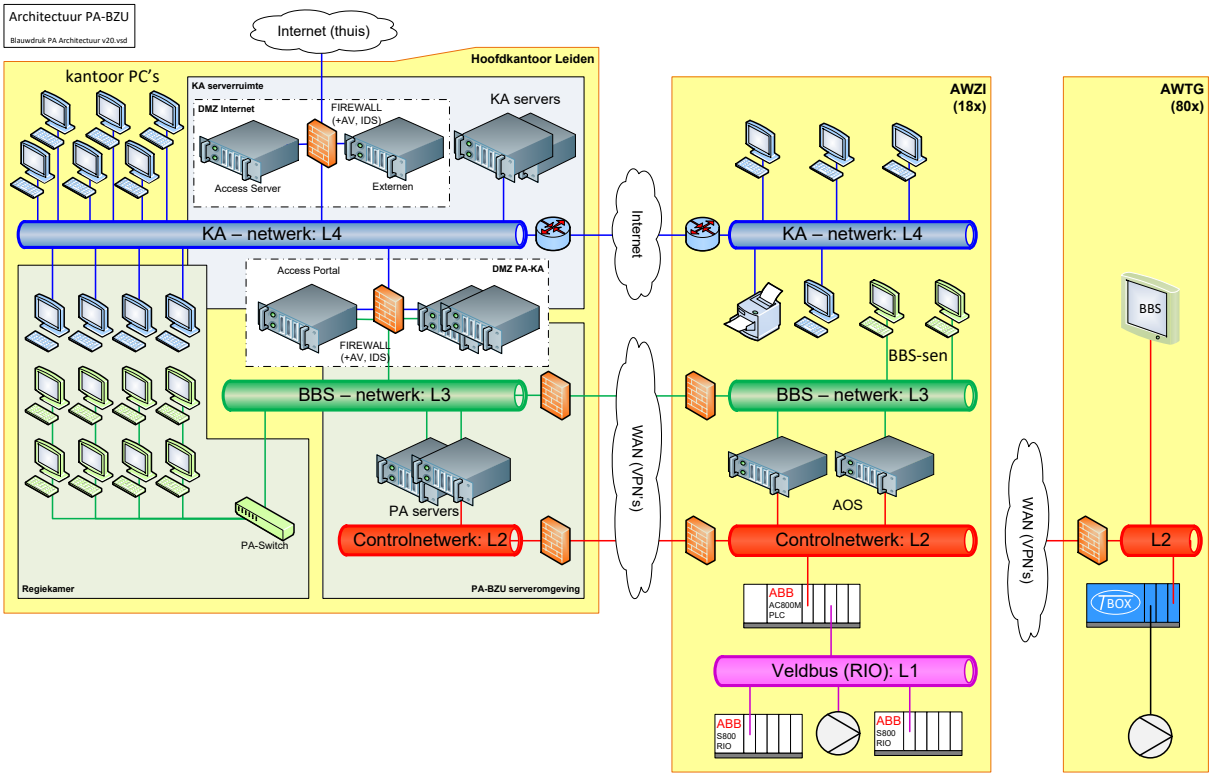
12. Single Point of Configuration (SPoC)

12.1 Configuratie PA

Dit document beschrijft de beheeromgeving voor de procesautomatisering om de context te verduidelijken wordt in dit hoofdstuk deze procesautomatisering beschreven.

De procesautomatisering van afdeling Zuiveren van het HHR is met drie hoofdcomponenten uitgerust, te weten de procesbesturing, de visualisatie en informatisering van de zuiveringen (AWZI) en de afvalwatertoevoergemalen (AWTG).

Zie het configuratieschema PA-architectuur hieronder:



Figuur 12-1 PA-Architectuur

12.1.1 Zuiveringen

12.1.1.1 Procesbesturing

De procesbesturing van de zuiveringen is uitgevoerd met PLC's van het merk ABB, van de AC800M (800 Compact) serie.

De controllers zijn met elkaar en met de lokale en centrale visualisatie verbonden middels een ethernet netwerk. Daarnaast wordt op enkele locaties remote-I/O toegepast, wat met de controllers communiceert via een Profibus netwerk.

Op hoofdlijnen worden twee processormodellen toegepast voor zuiveringen: een kleiner aantal centraal opgestelde PLC's met redundante CPU of een groter aantal decentraal opgestelde PLC's met een enkele CPU. Zie hiervoor het document Blauwdruk PA-architectuur.

12.1.1.2 Visualisatie en informatie

Voor de visualisatie en de opslag van procesdata in een Historian wordt het softwarepakket Wonderware toegepast. Per AWZI zijn er minimaal 2 bediensystemen aanwezig. Informatie voorziening vanuit de AWZI naar de regiekamer en bediening vanuit de regiekamer verloopt via het WAN.

12.1.2 Afvalwatertoevoergemalen

Voor de besturing van de afvalwatertoevoergemalen wordt een telemetrie-oplossing gebruikt: de T-box. Dit is een zgn. RTU (Remote Terminal Unit), in feite een combinatie van een PLC, datalogging en een communicatiesysteem.

De T-box module is aangesloten op de router naar het WAN en kan lokaal met een touchpanel worden bediend. Voor bediening op afstand worden de AWTG's aangesloten op de Wonderware applicatie.

12.2 Uitgangspunten PA applicatie beheer

Definitie van het SPoC (Single Point of Configuration): de configuratie, ofwel de totale engineeringsinformatie, ligt op één centrale plek (de 'repository') vast.

12.2.1 Uitgangspunten

- Maximaal drie systeem integratoren en HHR maken (tegelijkertijd) met elk drie engineers gebruik van de SPoC.
- Totaal wordt één geïntegreerd testsysteem voorzien.
- Uitgangspunt om de SPoC in gebruik te kunnen nemen is dat de OTA omgeving is ingericht en objecten bibliotheek gereed en goedgekeurd en gedocumenteerd is.

12.2.2 Gebruiksrichtlijnen

De organisatie van de PA Beheer afdeling valt buiten de scope van dit document. Omdat het SPoC echter een bepaalde manier van omgang vereist, is het wel belangrijk het gebruik van het SPoC vast te leggen.

Deze gebruiksrichtlijnen gaan met name in op de relatie tussen de twee delen van de SPoC: enerzijds een beheer, ontwikkel- en testomgeving en anderzijds een productieomgeving. Omdat deze twee omgevingen fysiek (op verschillende servers) van elkaar gescheiden zijn, moet het verband (het omgaan met de applicatiesoftware) tussen deze omgevingen met behulp van enkele procedures worden gewaarborgd.

- Dagelijks PA beheer vindt plaats vanuit de productieomgeving, het is de verantwoordelijkheid van PA Beheer dat de ontwikkel- en testomgeving een één-op-één kopie blijft van de 'werkelijkheid'. Het SPoC moet daarbij maximaal ondersteunen.
- Nieuwbouw en wijzigingen vinden plaats vanuit de ontwikkel- en testomgeving. PA Beheer draagt zorg dat alleen formeel goedgekeurde software wordt uitgerold in de productieomgeving.
- Afstemmen met PA Beheer: welke richtlijnen zijn er nu, welke kan worden hergebruikt of moeten worden aangepast. Het type richtlijn kan namelijk ook de organisatie van PA-beheer beïnvloeden.

12.2.3 Top eisen

Voor de SPoC is in overleg met het HHR een tiental topeisen vastgelegd.

Per top eis worden procedures, richtlijnen en aandachtspunten gespecificeerd die benodigd zijn om aan deze eisen te kunnen voldoen.

12.2.3.1 Versie- / wijzigingenbeheer

Vanuit de applicatiebeheer omgeving wordt versie- en wijzigingsbeheer integraal ondersteund.

Richtlijnen/procedures

- Versienummering vastleggen (formaat, identificatie, versienummering);
- Tussentijdse wijzigingen en oude versies blijven beschikbaar;
- Vastleggen waar de versies worden beheerd en waar vermeld (bijv. tekeningen, programmacode etc.);
- Vanuit de beheeromgeving worden Management of Change (MOC) procedures voor wijzigingen ondersteund.

Aandachtpunten

- Elke wijziging (nieuwbouw of aanpassing van een typical is ook een wijziging) via een MOC procedure die van aanvraag tot en met de SAT loopt, aanpakken. Hierbij aansluiten bij de bestaande MOC procedure.
- Versienummers worden in sommige gevallen automatisch, door systemen, gegenereerd.
- Invloed van upgrades/versie wijziging door systeemleveranciers (ABB/WW) op bibliotheek.
- Vooraf bepalen of nieuwe versies binnen SPoC uitgerold moet worden. Dit wordt door PA-beheer i.o.m. productie bepaald.

12.2.3.2 Eén centrale omgeving

Ontwikkeling, Testen en Beheer vanuit één centrale omgeving, extern te benaderen.

Richtlijnen/procedures

- Ook kleine 'lokale' wijzigingen worden met behulp van de centrale beheeromgeving uitgevoerd.

Aandachtpunten

- Coördinatie testomgeving, reserveren testomgeving;
- PA-beheer heeft verantwoordelijkheid over deze omgeving.

12.2.3.3 Lokale noodvoorziening

Noodvoorziening om de procesbesturing lokaal te kunnen wijzigen. Deze mogelijkheid tot het lokaal aanpassen van de procesbesturing is bijvoorbeeld nodig indien de verbinding met de hoofdlocatie verbroken is en een ingreep in de procesbesturing noodzakelijk is om de zuivering in bedrijf te houden.

Richtlijnen/procedures

- Dit is een laatste redmiddel, geen reguliere ingreep;
- Na de lokale wijziging moet een "back-build" naar de SPoC worden uitgevoerd zodat de werkelijkheid en de SPoC weer in overeenstemming zijn.

Aandachtpunten

- Bij het gebruikmaken van de lokale noodvoorziening logboek procedures bijhouden (screenshots van instellingenbeelden)

12.2.3.4 Eén versie

Enkel de formeel vrijgegeven versie ter beschikking

Richtlijnen/procedures

- PA beheer beheert de bibliotheken en overhandigt deze aan de externe partijen
- Omgaan met wijzigingen in bibliotheek en bij nieuwe objecten via MOC.

Aandachtpunten

- Master applicatiesoftwareniveau vastleggen. Bij wijzigingen project "uitnemen" en bevriezen op locatie. Master is dan in OTA omgeving.

12.2.3.5 Back-up

Routinematige back-up van de centrale omgeving.

Richtlijnen/procedures

- De verschillende omgevingen worden dagelijks gebackupt.

Aandachtpunten

- In de SPoC omgeving (en de PA Historian) zijn enkele databases aanwezig, hier moet extra aandacht aan worden besteed.

12.2.3.6 Informatiebeveiliging

De PA infrastructuur ten behoeve van de SPoC voldoet aan de vastgestelde eisen vanuit het PA informatiebeveiligingsplan en de afgeleide eisen uit het Basisbestek.

Richtlijnen/procedures

- Bij de MOC procedure wordt specifiek stilgestaan bij de IB richtlijnen, volgens het PA informatiebeveiligingsplan.
- Ontwerpkeuzes die impact (kunnen) hebben op de IB worden te allen tijde afgestemd met de security officer van het HHR.

Aandachtpunten

- Bij het effectueren en het bewaken van de IB maatregelen moet de afdeling automatisering worden betrokken.

12.2.3.7 Toewijzen op naam

Engineers krijgen alleen toegang tot toegewezen delen van de applicatie.

Richtlijnen/procedures

- PA beheer bepaalt wie wanneer in welk deel van de applicatie kan wijzigen.
- Dit geldt zowel voor de ontwikkelomgeving als voor de productieomgeving.

- Vanuit de projecten wordt daarom contact gelegd met PA beheer om de in dat project ontwikkelde applicatiesoftware in de productieomgeving te laden.

Aandachtpunten

- Bij PA beheer moet het besef gaan leven dat niet zomaar een gehele zuivering wordt vrijgegeven maar slechts een deel ervan.

12.2.3.8 Gescheiden ontwikkelomgeving

Een van de productieomgeving afgescheiden ontwikkelomgeving en testomgeving, die niet met elkaar gekoppeld zijn.

Richtlijnen/procedures

- Het ontwikkelen en testen van nieuwe applicatiesoftware vindt plaats in de ontwikkelomgeving.
- PA beheer is aanwezig bij de FAT en pas na akkoord van PA beheer zal aan PA beheer gevraagd worden de software naar de productieomgeving te transporteren.

Aandachtpunten

- In het dagelijks beheer kan het voorkomen dat wijzigingen via de Productieomgeving worden doorgevoerd. Denk daarbij aan het synchroniseren van de Ontwikkel- en Testomgeving met de Productieomgeving.

12.2.3.9 Beheerprocedures

Gebruik van de SPoC volgens (beheer)procedures

Richtlijnen/procedures

- Er wordt een Change Manager (CM) rol binnen PA-beheer aangesteld gedurende loop van de projecten t/m overdracht van laatste project.
- Bij het inrichten van het PA beheer wordt gebruik gemaakt van methodieken, procedures en technieken die worden geleend van uit de IT wereld.

Aandachtpunten

- Uitgangspunt: CM rol is ingeregeld ruim voor start eerste realisatie project van een van de zuiveringslocaties.

12.2.3.10 Parallel ontwikkelen

De beheeromgevingen bieden de mogelijkheid tot het parallel ontwikkelen.

Richtlijnen/procedures

- Het uitnemen en inchecken van delen van de applicatie wordt ingeregeld.

Aandachtpunten

- Aandachtspunt is dat per ongeluk door meerdere engineers in dezelfde applicatie wordt gewijzigd. Dit kan technisch worden ondersteund met behulp van het vrijgeven van delen van de applicatie per engineer.

12.2.4 Functionele eisen

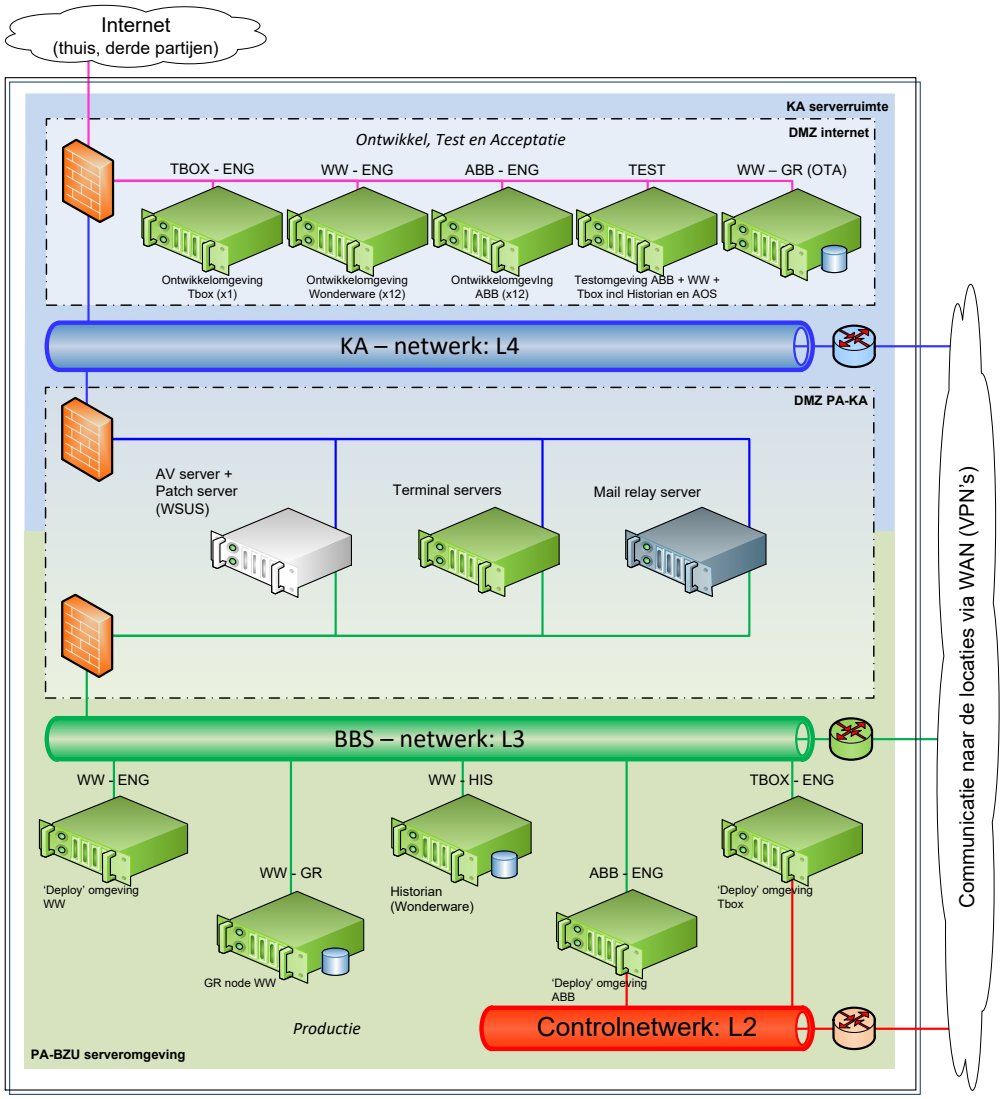
De functionele eisen die aan de SPoC omgeving worden gesteld zijn eenvoudig:

- twaalf concurrent users voor de ABB ontwikkelomgeving
- twaalf concurrent users voor de Wonderware ontwikkelomgeving
- Eén concurrent user voor de Tbox ontwikkelomgeving
- Enkele concurrent users in de ABB beheeromgeving
- Enkele concurrent users in de Wonderware beheeromgeving
- Eén concurrent user in de Tbox beheeromgeving

12.3 Inrichting centrale PA applicatiebeheer omgeving (SPoC)

De centrale PA applicatiebeheer omgeving, die de PA beheert, wordt in deze paragraaf nader uitgewerkt. Om de totale omvang van de omgeving te bepalen, wordt van elke omgeving binnen de SPoC aangegeven welke onderdelen hier deel van uitmaken en welke systeemvereisten deze onderdelen hebben. Omdat gebruik gemaakt kan worden van virtuele systemen, wordt de systeemvereisten uitgedrukt in het aantal 'processorcores', de hoeveelheid systeemgeheugen (GB RAM) en de vereiste opslagruimte (GB opslag).

In onderstaand schema is een opzet gemaakt van de verschillende componenten die onderdeel zijn van de SPoC. Dit is slechts een functionele weergave.



Figuur 12-2 Schematisch overzicht onderdelen SPoC

Wat direct opvalt, is dat de SPoC in twee delen is opgeknipt. Enerzijds is er de Ontwikkel-, Test- en Acceptatieomgeving (OTA) in de DMZ Internet (ook wel genoemd "naast de voordeur"), anderzijds is er de engineeringomgeving in de Productie omgeving (P), ofwel de centrale PA omgeving.

In de OTA-omgeving wordt door met name externe partijen software ontwikkeld. Om risico's op verstoring van de P-omgeving te elimineren zijn deze activiteiten losgekoppeld van het dagelijks beheer, wat vanuit de P-omgeving wordt uitgevoerd. Voor de broodnodige communicatie tussen de gebruikersomgeving (KA) en de PA is er de DMZ PA-KA.

Voor elk van de producten die deel uitmaken van de SPoC zullen zowel de OTA- als de P-omgevingen worden beschreven.

12.3.1 Ontwikkelomgeving

In de ontwikkelomgeving moeten voor drie ontwikkelaars van drie externe partijen, plus drie PA beheerders parallel hun werk kunnen doen. In totaal zijn dus twaalf ontwikkelplekken voorzien voor zowel de procesbesturing als voor de visualisatie & bediening. Daarnaast wordt een enkele gebruiker voorzien voor de Tbox ontwikkelomgeving.

12.3.2 Test- en Acceptatieomgeving

De applicaties worden 'geïntegreerd' getest. De testomgeving is daarom een waarheidsgetrouwe afspiegeling van de werkelijkheid. Op dit systeem zijn een virtuele procesbesturing, voor zowel de AWZI's als de AWTG's, een visualisatiesysteem en een procesinformatiesysteem aanwezig.

12.3.3 Productieomgeving

De productieomgeving bestaat uit de benodigde servers voor de centrale applicaties en daarnaast de engineering clients die nodig zijn om de productieomgeving te beheren.