



Hoogheemraadschap van  
**Rijnland**

**Standaard  
Procesautomatisering  
Zuiveren (Basisbestek)  
Algemene Bepalingen  
versie 2018**

Bezoekadres: Archimedesweg 1, 2333 CM Leiden  
Postadres: Postbus 156, 2300 AD Leiden  
Website: [www.rijnland.net](http://www.rijnland.net)  
Email: [post@rijnland.net](mailto:post@rijnland.net)  
Telefoon: (071) 306 306 3

Afdeling: Onderhoud  
auteurs: Piet van Dijk  
Bestandsnaam: standaard PA zuiveren 2018.docx

Versie: 2018  
Datum: 5 juli 2018

---

## INHOUDSOPGAVE

1. Inleiding .....	5
1.1 Historie en Context .....	5
1.2 Doelgroep .....	5
1.3 Relatie met andere documenten .....	5
2. Definities .....	7
2.1 Algemeen .....	7
3. Vertegenwoordiging en locatie .....	9
3.1 Opdrachtgever .....	9
3.2 Directie .....	9
3.3 Locatie .....	9
Deel A – Procedureel .....	10
10. Leveringsgrenzen / Uit te voeren werkzaamheden .....	10
10.1 Leveringsgrenzen .....	10
10.2 Uit te voeren werkzaamheden .....	10
11. Administratieve bepalingen .....	12
11.1 Van toepassing zijnde bepalingen .....	12
11.2 Geschillen .....	13
11.3 Overleg .....	13
11.4 Tijdschema .....	13
11.5 Betalingsregelingen, zekerheidsstelling .....	15
11.6 Verzekeringen .....	17
11.7 Garantie en onderhoud .....	18
11.8 Onderaanneming .....	20
11.9 Geheimhouding .....	20
11.10 Personeel .....	21
12. Uitvoeringsbepalingen .....	22
12.1 Verband met andere werken en bedrijfsvoering .....	22
12.2 Kabels en leidingen .....	25
12.3 Arbeidsomstandigheden .....	26
12.4 Overige verplichtingen .....	28
12.5 Bouwstoffen .....	29
12.6 Vrijgekomen materialen .....	30
12.7 CE markering .....	30
12.8 Ontwerp en uitvoering .....	31
12.9 Keuringen en afnames .....	33
12.10 Ombouw, beproeving, opneming en ingebruikneming .....	42
12.11 Inrijkmomenten .....	43
12.12 Inrichting werkterrein, meet- en uitzetwerkzaamheden .....	44
12.13 Veiligheid, gezondheid en milieu .....	45
12.14 Documentatie .....	45
12.15 Opleidingen .....	46
Deel B – Technisch .....	48
20. Normen en uitgangspunten .....	48
21. Systemen .....	49
21.1 Real time clock .....	49
21.2 PLC .....	49
21.3 Servers en clients .....	51
21.4 Infrastructuur lokaal .....	53
21.5 Kasten en E&I .....	54
22. Besturing .....	57
22.1 Automatiseringshiërarchie .....	57
22.2 Commandoverwerking .....	62
22.3 Niet regulier bedrijf .....	66

---

22.4	Programmeertalen.....	68
22.5	Package units .....	68
23.	Bediening, presentatie en alarm afhandeling .....	69
23.1	Bediening en presentatie .....	69
23.2	Alarm afhandeling .....	69
24.	Procesinformatie .....	72
25.	Procesdecompositie .....	73
25.1	Raamwerk procesdecompositie.....	73
26.	Architectuur .....	75
26.1	Architectuur AWZI .....	75
26.2	Architectuur AWTG .....	76
27.	Coderingen .....	77
28.	Informatiebeveiliging .....	78
28.1	Organisatie .....	78
28.2	Bediening en beheer .....	79
28.3	Fysieke beveiliging .....	81
28.4	Toegangsbeveiliging .....	84
29.	Bibliotheek .....	86
29.1	Bibliotheek .....	86
29.2	Typicals .....	88
Deel C – Bijlagen (Basisbestek) .....		89
Deel C - Bijlagen (Uittreksel objectdossierlijst t.b.v. PA beheerdocumenten) .....		90
Deel C - Bijlagen (overzicht Sjablonen) .....		92

---

## Autorisatie

	Bedrijf	Functie	Naam	Handtekening	Datum
Opsteller					
Verificatie					
Goedgekeurd					

## Versie historie

Versie	Datum	Wijziging
1.0	24-02-2015	1 <sup>e</sup> versie
1.1	02-23-02-2015	Aanpassingen n.a.v. reviewcommentaar
1.2	13-03-2015	Aanpassingen n.a.v. 2 <sup>e</sup> reviewronde
1.3	31-03-2015	Diverse wijzigingen
2015	31-03-2015	In formaat HHR
2016	01-05-2016	Aanpassing n.a.v. PA ontwerpen
2017	01-04-2017	Aanpassing n.a.v. PA ontwerpen
2018	28-06-2018	Diverse aanpassingen

---

## **1. Inleiding**

### **1.1 Historie en Context**

Het Hoogheemraadschap van Rijnland (HHR) heeft besloten de gehele procesautomatisering (PA) voor de afvalwaterzuiveringen (AWZI) alsmede de aanvoerende afvalwatertransportgemalen (AWTG) te vernieuwen. De vervanging van de PA behelst zowel de besturingslaag (PLC) en de bedienings- als visualisatie laag (SCADA).

Naast de vernieuwing van de PA is het HHR gestart met het verregaand uniformeren en centraliseren van de bedrijfsvoering van het zuiveringsproces. 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.

### **1.2 Doelgroep**

Dit document is in eerste instantie bestemd voor de aannemers die de PA werkzaamheden voor het HHR gaan uitvoeren en bevat de eisen en bepalingen die betrekking hebben op het aan de aannemer opgedragen werk. Dit document is daarmee het uitgangspunt voor de aannemer tijdens de uitvoering van de werkzaamheden.

Daarnaast is dit document bestemd voor de, namens het HHR optredende, projectdirectie. Aan de hand van de eisen en bepalingen uit dit document kan de projectdirectie de verplichtingen van de aannemer vaststellen en toetsen.

### **1.3 Relatie met andere documenten**

Dit document is het basisbestek voor de procesautomatisering van de installaties van de afdeling Zuiveren van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Het basisbestek bevat de generieke PA eisen die worden gesteld aan de renovatie, vernieuwing en/of uitbreiding van alle AWZI's en de daarbij behorende AWTG's.

Het basisbestek voor de procesautomatisering bevat de generieke geldende specificaties voor de te realiseren procesautomatisering. De projectspecifieke eisen zijn vastgelegd in het projectbestek, dat voor elk afzonderlijk project specifiek wordt vervaardigd. Het basisbestek verwijst voor de projectspecifieke eisen naar de overeenkomstige paragrafen in het projectbestek. Het basisbestek is onlosmakelijk met het projectbestek verbonden. Samen bevatten zij de eisen, waaraan de aannemer onverminderd dient te voldoen.

#### *1.3.1 Interpretatie van het bestek*

Het bestek bevat mede teksten die beschrijvend van aard zijn. Hierdoor is de aannemer in staat de eisen en de precieze bedoeling van die eisen goed te begrijpen. Ook de teksten die beschrijvend van aard zijn en waarvan het dwingend karakter niet expliciet is verwoord, dienen te worden opgevat als eisen waaraan moet worden voldaan.

Indien de inschrijver van mening is dat meer dan één interpretatie op gestelde eisen mogelijk is, of dat het bestek tegenstrijdigheden, onduidelijkheden of omissies vertoont is hij gehouden zulks terstond aan de opdrachtgever voor te leggen.

De aannemer wordt geacht volledig bekend te zijn met de inhoud van het bestek.

---

### *1.3.2 Aanduidingen en begripsbepalingen*

Waar in het projectbestek of in het basisbestek zonder nadere aanduiding wordt gesproken over "het bestek" of "dit bestek", wordt bedoeld de combinatie van het projectbestek en het basisbestek.

Wanneer in dit bestek zonder nadere aanduiding wordt verwezen naar een hoofdstuk, paragraaf of figuur, is dit een verwijzing binnen het betreffende document.

---

## 2. Definities

### 2.1 Algemeen

1. In aanvulling op artikel 1 van de UAV kent dit bestek de volgende definities:
  - a. Aanpassen: het veranderen van de Programmatuur.
  - b. Acceptatie document: Geaccepteerde documenten worden door de directie voorzien van een acceptatiestempel. Onder acceptatie van een document wordt verstaan een door - of namens - de opdrachtgever verstrekt bericht van geen "bezwaar".
  - c. Apparatuur: een samenstel van machines inclusief de daarbij behorende, meest recente versie van Systeem Programmatuur waarop, of in samenhang waarmee de Programmatuur dient te worden gebruikt, of die door de aannemer moet worden geïmplementeerd.
  - d. Applicatiesoftware: Software die de aannemer maakt ten behoeve van de aansturing van het proces. De applicatiesoftware bestaat uit zowel de door de aannemer te maken software voor de PLC als de software voor SCADA.
  - e. Broncode: de tekst van de Programmatuur die ten grondslag ligt aan de Objectcode en geschreven is in een algemene gehanteerde programmeertaal met de bijbehorende technische Documentatie.
  - f. Documenten: Onder documenten worden in ieder geval verstaan: plannings, berekeningen, tekeningen, functionele- en technische ontwerpen, applicatiesoftware, testprotocollen, test- en keuringsrapporten, verslagen.
  - g. Documentatie: de handleidingen of andere gebruikersinstructies behorende bij het Product of het Resultaat, in de Nederlandse taal.
  - h. Engineeringsoftware: Software die wordt gebruikt om de applicatiesoftware te schrijven en het systeem te configureren. Te denken valt aan de programmeersoftware voor de PLC en SCADA.
  - i. Factory Acceptance Test (FAT): Activiteit, inclusief de inspectie en het testen, om aan te tonen dat het procesautomatiseringssysteem, deelsysteem of onderdeel van de installatie in overeenstemming is met de specificaties. Deze activiteit vindt over het algemeen plaats op de locatie van de aannemer.
  - j. Functioneel ontwerp: het ontwerp waarin de functionele specificaties van de installatie zijn vastgelegd.
  - k. KA-netwerk: het netwerk ten behoeve van de kantoorautomatisering.
  - l. Local Area Network (LAN): Het computernetwerk dat de systemen op de locatie met elkaar verbind.
  - m. Leveren documenten: Onder leveren documenten wordt verstaan het ontwerpen, opstellen en ter acceptatie indienen van het document.
  - n. Maatwerkprogrammatuur: de door de aannemer ten behoeve van de opdrachtgever te ontwikkelen en aan te passen Programmatuur, waaronder begrepen de wijzigingen en aanvullingen van de Standaard Programmatuur, met bijbehorende Documentatie en materialen.
  - o. Mobile Code: Code afkomstig van een ander systeem die lokaal uitgevoerd wordt. Voorbeelden zijn Javascript, Flash of Silverlight.
  - p. Nieuwe versie: een gewijzigde versie van de Programmatuur als gevolg van vernieuwend en/of preventief onderhoud.
  - q. Objectcode: de door de computer "leesbare" instructies van de software.
  - r. PA-netwerk: het netwerk ten behoeve van de procesautomatisering. Het PA-netwerk is weer onderverdeeld in het BBS-netwerk en het PLC-netwerk.
  - s. Procesautomatisering: Het geheel van systemen dat de besturing, bediening, visualisatie, alarmering en rapportage van het primaire proces van de afdeling Bedrijfsvoering Zuiveren van het HHR verzorgt, waaronder ook begrepen de koppelingen met andere informatiesystemen.
  - t. Programmatuur: het geheel van Standaard en Maatwerkprogrammatuur met bijbehorende nieuwe versies, Verbeterde versies, Documentatie en materialen.

- 
- u. Schriftelijk: hieronder wordt verstaan per brief, per fax dan wel per e-mail.
  - v. Site Acceptance Test (SAT): Activiteit, inclusief de inspectie en het testen, om aan te tonen dat het procesautomatiseringssysteem, deelsysteem of onderdeel van de installatie in overeenstemming is met de specificaties, installatie instructies en de standaarden. Deze activiteit vindt plaats op de locatie van de installatie.
  - w. Site Integration Test (SIT): Activiteit, inclusief de inspectie en het testen, om aan te tonen dat het samenstel van het procesautomatiseringssysteem, de deelsystemen en de onderdelen samenwerken zoals gespecificeerd.
  - x. Standaard Programmatuur: voor algemeen gebruik ontwikkelde Programmatuur die niet exclusief aan de opdrachtgever beschikbaar wordt gesteld.
  - y. Systeem Programmatuur: programma's die door de computerfabrikant met de apparatuur meegeleverd worden en die het efficiënt gebruik van de apparatuur mogelijk maken.
  - z. Technisch ontwerp: de vertaling van het Functioneel ontwerp in technische specificaties t.b.v. de realisatie door de aannemer en het beheer door de opdrachtgever.
  - aa. Utility Software: software t.b.v. het analyseren, configureren, optimaliseren of onderhouden van de installatie inclusief de Programmatuur van de installatie.
  - bb. Wide Area Network (WAN): Computernetwerk dat verschillende locaties met elkaar verbind.



---

### **3. Vertegenwoordiging en locatie**

#### **3.1 Opdrachtgever**

Als opdrachtgever van het werk in dit bestek geldt:

Het Hoogheemraadschap van Rijnland

Bezoekadres:  
Archimedesweg 1  
2333 CM Leiden

Postadres:  
Postbus 156  
2300 AD Leiden

#### **3.2 Directie**

De directie als bedoeld in §3 van de UAV wordt aangewezen in het desbetreffende projectbestek.

#### **3.3 Locatie**

De gegevens van de locatie waarop het werk betrekking heeft zijn te vinden in het desbetreffende projectbestek.

---

## Deel A – Procedureel

### 10. Leveringsgrenzen / Uit te voeren werkzaamheden

#### 10.1 Leveringsgrenzen

Voor de uit te voeren werkzaamheden gelden in het algemeen de volgende leveringsgrenzen. Indien noodzakelijk zijn deze in het desbetreffende projectbestek verder gespecificeerd.

1. I/O van de procesautomatisering:  
De procesautomatisering vangt aan bij de veldzijde van de rangeerverdelers en/of remote I/O kasten. Alle voorzieningen aan de veldzijde voor deze grens vallen buiten de leveringsgrens van de procesautomatisering, alle voorzieningen erna behoren tot de procesautomatisering.
2. Aardingssysteem:  
De leveringsgrens is de centrale aardrail in de systeemkasten en bedieningssystemen. Derden zullen een aardkabel aanleggen tussen deze aardrail en een centraal aardpunt in de omgeving. De aannemer sluit deze kabel aan op de aardrail.  
Tot de leveringsomvang behoren ook alle voorzieningen voor de aarding en potentiaalvereffening van de leidingwegen die door de aannemer aangelegd dan wel gemodificeerd worden, evenals alle netwerken en verbindingen die door de aannemer aangelegd dan wel gemodificeerd worden, zoals I/O kabels naar een rangeerverdeler, netwerken en netsnoeren van (rand-)apparatuur. Tevens is de aannemer verantwoordelijk voor het complete aardingsstelsel van de procesautomatiseringsinstallatie.
3. Voedingsvoorziening:  
De leveringsgrens ligt op de voedingsklemmen in de door de aannemer te leveren kasten respectievelijk de wandcontactdoos waarop (rand-)apparatuur wordt aangesloten. De voedingskabels worden door derden ingevoerd in de door de aannemer te leveren kasten. De aannemer is verantwoordelijk voor het verzorgen van de aansluiting van de voedingskabel op de voedingsklemmen. Deze verantwoordelijkheid hangt samen met de verantwoordelijkheid van de aannemer om de door hem te leveren kasten onder spanning te zetten. Tevens behoren de netsnoeren van de (rand-)apparatuur tot de leveringsomvang van de aannemer.
4. Communicatie via netwerken en verbindingen:  
Het WAN en de externe telecommunicatieverbindingen behoren niet tot de leveringsomvang van de aannemer. Het aanleggen van de netwerken en verbindingen ten behoeve van de procesautomatiseringssystemen en het aansluiten van de procesautomatiseringssystemen op deze netwerken behoren wel tot de leveringsomvang van de aannemer. Tevens behoort het aansluiten van de procesautomatiseringsinstallatie op het WAN en de telecommunicatieverbindingen tot de leveringsomvang van de aannemer.

#### 10.2 Uit te voeren werkzaamheden

##### 10.2.1 Overzicht Werkzaamheden

1. De aannemer dient de volgende werkzaamheden uit te voeren:
  - a. Ontwerpen;
  - b. Uitvoeren;
  - c. Afnemen;
  - d. Opleiden.

---

### 10.2.2 Ontwerpwerkzaamheden

1. De aannemer moet op basis van het door de opdrachtgever aangeleverde sjabloon een Technisch Ontwerp opstellen. Het Technisch Ontwerp en de overige ontwerpen dienen gebaseerd te zijn op:
  - a. Het Projectbestek;
  - b. Het Basisbestek;
  - c. Het Engineeringspakket;
  - d. Het Functioneel Ontwerp;
  - e. Sjablonen (Deel C bijlage)
2. De aannemer moet op basis van het Technisch Ontwerp de besturingsbladen opstellen. De besturingsbladen voor de standaard AWTG's worden door de opdrachtgever aangeleverd. Wanneer de betreffende AWTG afwijkt van de standaard dan dient de aannemer de besturingsbladen op te stellen.
3. De in het eerste lid genoemde documenten worden door de opdrachtgever aan de aannemer aangeleverd.

### 10.2.3 Uitvoeringswerkzaamheden

1. De aannemer dient de volgende uitvoeringswerkzaamheden uit te voeren:
  - a. Op basis van het Technisch Ontwerp, de besturingsbladen en het engineeringspakket leveren, installeren, programmeren, documenteren van de soft- en hardware t.b.v. de AWZI;
  - b. Op basis van het Technisch Ontwerp en bij dit bestek geleverde beschrijvingen leveren, installeren, configureren en documenteren van de soft- en hardware t.b.v. de AWTG's;
  - c. Leveren, installeren en bedrijfswaardig opleveren van elektrotechnische installatie onderdelen zoals besturingskasten, netwerken, PLC kasten en Serverkasten t.b.v. de AWZI's;
  - d. Leveren, installeren en bedrijfswaardig opleveren van elektrotechnische installatie onderdelen t.b.v. de AWTG's;
  - e. Opstellen van een Ombouw- en Inbedrijfstelplan;
  - f. Op basis van het goedgekeurde Ombouw- en Inbedrijfstelplan de installatie ombouwen en inbedrijfstellen;
  - g. As-built maken van het door de opdrachtgever aangeleverde Engineeringspakket.

### 10.2.4 Afnamewerkzaamheden

1. De aannemer dient de volgende afname werkzaamheden uit te voeren:
  - a. Uitvoeren van de Factory Acceptance Test (FAT);
  - b. Uitvoeren van de Site Acceptance Test (SAT);
  - c. Uitvoeren van de Site Integration Test (SIT);
  - d. Uitvoeren van de Beproevingperiode.

### 10.2.5 Opleidingswerkzaamheden

1. De aannemer dient de volgende opleidingswerkzaamheden uit te voeren:
  - a. Opleiden van Procesvoerders;
  - b. Opleiden van PA-beheerders.

---

## **11. Administratieve bepalingen**

### **11.1 Van toepassing zijnde bepalingen**

#### *11.1.1 Van toepassing zijnde bepalingen*

1. Op dit werk zijn de volgende bepalingen van toepassing:
  - a. De nationale en Europese normen. Het werk moet worden uitgevoerd in overeenstemming met, en dient te voldoen aan, de laatste versie van alle daarop van toepassing zijnde nationale en Europese normen of, indien deze niet voorhanden zijn, aan de internationale normen.
  - b. De raamovereenkomst.
  - c. De Uniforme Administratieve Voorwaarden voor de uitvoering van werken (UAV 2012); hierna genoemd UAV.
2. De voertaal op het werk is Nederlands. Alle correspondentie en administratie moet eveneens in de Nederlandse taal gevoerd worden.
3. Waar in dit bestek is bepaald dat mededelingen schriftelijk dienen plaats te vinden, wordt daaronder verstaan per brief en in de Nederlandse taal. Mondelinge afspraken dienen altijd schriftelijk bevestigd te worden, dan wel vastgelegd in een bouwverslag.
4. Voor het maken van films, video-opnamen en/ of foto's en dergelijke van het werk, alsmede het geven van publiciteit inzake het werk, is toestemming vooraf van de opdrachtgever nodig.
5. Onder 'toepassen' moet worden verstaan: het ter beschikking stellen, het aanvoeren, het plaatsen, het in- en buiten gebruik stellen, het in stand houden, het verplaatsen, het aanpassen, het verwijderen en het afvoeren van alle benodigde hulpmiddelen en reststoffen.
6. Daar waar in dit bestek en/of de werkbeschrijving wordt verwezen naar vervallen normen moet de vervangende norm worden toegepast.
7. Rijnland accepteert geen algemene voorwaarden van andere partijen. Afwijkingen van de bepalingen in dit bestek zijn slechts bindend, voor zover zij uitdrukkelijk tussen partijen schriftelijk zijn overeengekomen.

#### *11.1.2 Rangorde*

In aanvulling op artikel 2 lid 4 van de UAV geldt in geval van onderlinge tegenstrijdigheden de volgende rangregeling, in de volgorde zoals aangegeven:

1. De voorschriften van overheidswege;
2. De nota van Inlichtingen, waarbij de volgende rangorde geldt tussen de Nota's van inlichtingen:
  - a. Nota van Inlichtingen behorende bij de overeenkomst voor deze locatie;
  - b. Nota van Inlichtingen behorende bij de raamovereenkomst.
3. De bestekteksten, waarbij de volgende rangregeling geldt tussen de besteksdelen:
  - a. Projectbestek;
  - b. Basisbestek (incl. bijlagen).
4. Het Engineeringspakket;
5. Het Functioneel Ontwerp;
6. De gebruikers- en instrumentatielijsten;
7. De raamovereenkomst;
8. De UAV 2012;
9. De overige toepasselijke voorschriften.

---

## **11.2 Geschillen**

1. Waar in de toepasselijke paragrafen van de UAV "de Raad van Arbitrage voor de Bouwbedrijven in Nederland" staat vermeld, dient te worden gelezen: "de Rechtbank te Den Haag".

## **11.3 Overleg**

### *11.3.1 Bouwvergadering*

1. Op het werk houdt de directie op geregelde tijden bouwvergaderingen met de aannemer(s) en eventueel andere betrokken instanties. De aannemer of zijn gemachtigde is verplicht deze bouwvergaderingen bij te wonen, mits deze minimaal drie werkdagen van te voren is aangekondigd. In de bouwvergadering wordt onder andere vastgesteld:
  - a. zes wekelijks tijdschema;
  - b. de vorderingen en stand van het werk en de hieruit voortvloeiende consequenties;
  - c. bestekwijzigingen;
  - d. meer- en minderwerk;
  - e. goedkeuring onderaannemers;
  - f. veiligheid en gezondheid;
  - g. diversen.
2. Van elke bouwvergadering maakt de directie een schriftelijk verslag en zendt dit uiterlijk vijf werkdagen na afloop van de bouwvergadering aan de aannemer. Het verslag bestaat uit een samenvatting van de besproken agendapunten, de daaruit resulterende besluiten, respectievelijk de te volgen acties. Deze verslagen zijn na vaststelling, zowel voor de directie als voor de aannemer, bindend.
3. De aannemer dient gedurende de looptijd van het project rekening te houden met een maandelijkse bouwvergadering, met een gemiddelde tijdsduur van twee uur per bouwvergadering.

### *11.3.2 Werkoverleg*

1. In kleiner verband dan de bouwvergadering houdt de directie naar behoefte werkbesprekingen. Deze kunnen zijn:
  - a. ter voorbereiding van zaken die in de bouwvergadering tot besluitvorming leiden;
  - b. ter bespreking van specifiek technische, specialistische dan wel zeer gedetailleerde onderwerpen.
2. Van elke werkbespreking maakt de directie een schriftelijk verslag en zendt dit uiterlijk vijf werkdagen na afloop van de werkbespreking aan de aannemer.
3. De aannemer dient gedurende de looptijd van het project rekening te houden met een maandelijks werkbespreking, met een gemiddelde tijdsduur van twee uur per werkoverleg.

## **11.4 Tijdschema**

### *11.4.1 Algemeen*

1. De aannemer dient overeenkomstig §26 UAV een algemeen tijdschema op te stellen.
2. In bijlage 4 van het projectbestek is een indicatief tijdschema voor de werkzaamheden gevoegd waarin de mijlpalen zijn aangegeven. Behoudens de mijlpalen kan de aannemer aan dit tijdschema geen rechten ontleen. De aannemer moet in zijn tijdschema minimaal de volgende mijlpalen opnemen:
  - Ontwerpfase afgerond;
  - Realisatiefase afgerond;

- 
- Afname afgerond;
  - Oplevering van de installatie.
3. De ombouw van de AWTG's staat los van de fasering.  
De definitieve bepaling van tijdstippen voor ombouw van de AWTG's vindt plaats bij de start van de uitvoering van het project.
  4. De aannemer houdt in het door hem op te stellen tijdschema rekening met de genoemde mijlpalen en de geldende termijnen voor beoordeling van de op te stellen documenten en tekeningen.
  5. In afwijking van §26 lid 5 UAV is het door de aannemer opgestelde bindend.
  6. In het algemeen tijdschema vermeldt de aannemer in ieder geval:
    - a. De dagen waarop het werk stil ligt als gevolg van feestdagen, vakanties, roostervrije dagen en dergelijke;
    - b. De benodigde activiteiten;
    - c. De datum van de eindoplevering.
    - d. De periode dat de volgende activiteiten plaats vinden:
      - i. Het opstellen van het Technisch Ontwerp;
      - ii. Het opstellen van de besturingsbladen;
      - iii. Het programmeren van de applicatiesoftware;
      - iv. Het bouwen van de benodigde kasten;
      - v. Het As-built maken van het engineeringspakket;
      - vi. Fabrieksafnametesten (FAT), bestaande uit een:
        - i. Software FAT;
        - ii. Hardware FAT.
      - vii. Installatie op locatie;
      - viii. Inbedrijfstelling;
      - ix. Testen en beproeven op locatie (SAT);
      - x. Testen en beproeven van de integratie op locatie en op de CPK (SIT).
    - e. De periode dat de installatie t.b.v. de werkzaamheden buiten gebruik is gesteld;
    - f. De in het bestek aangegeven bouwfasering;
    - g. De bij elke activiteit benodigde resources.
  7. Het algemeen tijdschema dient het volgende weer te geven:
    - a. De onderlinge relaties tussen de verschillende activiteiten;
    - b. De kritische paden;
    - c. De relatie met de werken uitgevoerd door derden.

#### *11.4.2 Zes-wekelijks tijdschema*

1. De aannemer dient het algemeen tijdschema voor de komende zes weken nader uit te werken in een zes wekelijks tijdschema. Het nader uitwerken bestaat uit:
  - a. Het verder uitsplitsen van de activiteiten naar deelactiviteiten;
  - b. Het aanvangsmoment en benodigde tijdsduur van de deelactiviteit;
  - c. Naam van de persoon die de deelactiviteit gaat uitvoeren;
  - d. De afhankelijkheid van de deelactiviteit met andere (deel)activiteiten.
2. De aannemer werkt het zes wekelijks tijdschema iedere vier weken, voorafgaand aan de bouwvergadering, bij.
3. De opbouw van het zes wekelijks tijdschema komt overeen met de opbouw van het algemeen tijdschema.

#### *11.4.3 Werktijden*

1. Voor de werkzaamheden op locatie geldt dat deze uitgevoerd dienen te worden op werkdagen (maandag t/m vrijdag) tijdens de normale werkuren (07.00 uur t/m 16:00 uur). Onder werkzaamheden wordt tevens de aan- en afvoer van materialen verstaan.

- 
2. Afwijkingen van de normale werktijden zijn mogelijk, indien een te lange doorlooptijd dit noodzakelijk maakt en toestemming is verleend door de directie. Hierbij houdt de aannemer rekening met de geldende ARBO voorschriften.
  3. Voor werkzaamheden buiten werkdagen en normale werktijden is toestemming van de directie noodzakelijk. De directie zal slechts toestemming verlenen, indien zij zulks voor de goede uitvoering noodzakelijk acht. Eventueel hieruit voortvloeiende kosten, met uitzondering van de personeelskosten van de opdrachtgever, zijn voor rekening van de aannemer.

#### *11.4.4 Fasering*

1. Bij het opstellen van het algemeen en 6-wekelijks tijdschema dient de aannemer rekening te houden met de volgende fasering:
  - a. Ontwerpen, bestaande uit de volgende deelfasen:
    - i. Opstellen ontwerpdocumenten.
  - b. Realisatie, bestaande uit de volgende deelfasen:
    - i. Programmeren Applicatiesoftware en panelenbouw;
    - ii. In house test.
  - c. Afname en oplevering:
    - i. FAT Software en FAT Hardware;
    - ii. Ombouw en inbedrijfstelling;
    - iii. SAT;
    - iv. SIT;
    - v. Beproeving.
2. Een (deel)fase kan pas starten nadat het resultaat van de voorgaande fase door de directie is goedgekeurd.

### **11.5 Betalingsregelingen, zekerheidsstelling**

#### *11.5.1 Betalingsregeling*

1. De betaling van het werk vindt plaats in zeven termijnen volgens het onderstaande schema:
  - a. 1e termijn 5% van de aanneemsom, wordt betaald nadat:
    - i. de opdracht is verleend, en
    - ii. de bankgarantie is ontvangen.
  - b. 2e termijn 10% van de aanneemsom, wordt betaald nadat:
    - i. Technisch Ontwerp en de besturingsbladen zijn ingediend en door de directie zijn goedgekeurd.
  - c. 3e termijn 25% van de aanneemsom, wordt betaald nadat:
    - i. alle overeengekomen Fabriekstesten (FAT) met goed gevolg zijn afgerond.
  - d. 4e termijn 25% van de aanneemsom, wordt betaald nadat:
    - i. alle overeengekomen locatietesten (SAT/SIT) met goed gevolg zijn afgerond.
  - e. 5e termijn 20% van de aanneemsom, wordt betaald nadat:
    - i. het werk is opgeleverd, en
    - ii. de conformiteitsverklaring is ontvangen.
  - f. 6e termijn 10% van de aanneemsom, wordt betaald nadat:
    - i. de restpunten uit het proces-verbaal naar tevredenheid van de directie zijn opgelost.
  - g. 7e termijn 5% van de aanneemsom, wordt betaald nadat:
    - i. de garantietermijn is verstreken, en
    - ii. de aannemer naar mening van de directie heeft voldaan aan zijn verplichtingen.
2. Betaling van termijndeclaraties vindt slechts plaats wanneer het bedrag waarop de aannemer recht heeft ten minste € 500,- groot is.

---

### 11.5.2 Boetebepaling

1. In afwijking van §42 lid 2 UAV bedraagt de korting op de aanneemsom als bedoeld in §42 lid 1 0,05% van de aanneemsom met een minimum van € 250,- per dag.
2. De volgende aanvullingen en wijzigingen van de UAV zijn van toepassing:

§6 lid 8 aanvullen met: "Voor elke dag en per geval dat de aannemer nalatig blijft, een verboden handeling voortzet of een verboden werk laat bestaan, zal een bedrag worden gekort gelijk aan 0,05% van de aanneemsom met een minimum van € 250,-.

### 11.5.3 Meer- minderwerk

1. De volgende aanvullingen en wijzigingen van de UAV zijn van toepassing:
  - a. In uitzondering op §35 lid 3 en 4 van de UAV dient eventueel meer- of minderwerk afzonderlijk te worden gedeclareerd bij het verschijnen van de eerstvolgende termijn.
  - b. §35 van de UAV wordt aangevuld met de leden:
    7. De aannemer mag meer- en minderwerk niet uitvoeren zonder voorafgaande schriftelijke toestemming of opdracht van de directie. Indien de aannemer meer- of minderwerk voorziet dan meldt hij dit terstond aan de directie. Voor het melden van meer- of minderwerk dient het bij dit bestek gevoegde afwijkingenrapport toegepast te worden.
    8. Bij meer- of minderwerk declaraties mag een aannemersvergoeding van 10% worden opgeteld. In deze aannemersvergoeding zijn de kosten voor projectleiding, management, algemene inrichting, verzorging en uitvoering bouwplaatskosten, ontwerpkosten, winst en risico, werkvoorbereiding, uitvoeringsbegeleiding, het vervaardigen van offertes en dergelijke inbegrepen.
  - c. De in §36 lid 5 van de UAV bedoelde schriftelijke opdracht zal worden verstrekt in de vorm van een door de directie op te stellen opdrachtbrief of opdrachtbon, die door of namens de opdrachtgever is ondertekend.
  - d. §37 van de UAV wordt aangevuld met lid:
    13. Ten aanzien van het verstrekken van een opdracht ten laste van een stelpost zal gebruik worden gemaakt van een door de directie op te stellen opdrachtbrief of -bon, die door of namens de opdrachtgever is ondertekend.
  - e. §40 van de UAV wordt aangevuld met lid:
    14. De eindafrekening moet door de aannemer worden opgesteld en ter instemming bij de directie worden ingediend.
  - f. §43 wordt aangevuld met lid:
    3. Stelposten kunnen nimmer worden verpand of gecedeerd.
2. Meer- en minderwerk komt niet in aanmerking voor verrekening van prijswijzigingen in materiaalkosten, brandstofprijzen, loonkosten of bouwstofgroepen.



---

#### 11.5.4 Zekerheidstelling

1. De zekerheid als bedoeld in §43a van de UAV moet bij de opdrachtgever zijn binnengekomen binnen zeven dagen na de datum van het daartoe door of vanwege de opdrachtgever gedane verzoek. De zekerheid moet worden ingediend volgens een bij dit document gevoegd model bankgarantie, ten name van de opdrachtgever.
2. Het bedrag van de bankgarantie is gelijk aan 5 % van de aanneemsom, vermeerderd met de daarover verschuldigde omzetbelasting. De bankgarantie dient te worden verleend door een in de EU gevestigde bank. De kosten van de zekerheidstelling zijn voor rekening van de aannemer.
3. Indien de bankgarantie niet vóór het verschijnen van de eerste betalingstermijn is ontvangen en akkoord bevonden, wordt het bedrag van de bankgarantie ingehouden op de eerste, en zo nodig de daarop volgende betalingstermijn(en), totdat de bankgarantie is ontvangen en akkoord bevonden.
4. In geval dat door een combinatie van zelfstandige aannemersbedrijven wordt ingeschreven is het voldoende dat één der combinanten een bankgarantie ten name van de gehele combinatie overlegt.
5. De bankgarantie is van toepassing tot en met de onderhoudstermijn.

#### 11.5.5 Prijswijzigingen

1. Na datum van de gunning van een deelopdracht kunnen de overeengekomen tarieven telkens na ommekomst van een periode van 12 maanden en voor het eerst op 1 januari worden gewijzigd met een percentage gelijk aan door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) gepubliceerde ontwikkeling cao-lonen en contractuele loonkosten (procentuele mutatie t.o.v. dezelfde periode een jaar eerder) voor contractuele loonkosten per uur inclusief bijzondere beloningen in de zakelijke dienstverlening, van de maand december in het voorgaande kalenderjaar (zie M-N Zakelijke dienstverlening).

### 11.6 Verzekeringen

#### 11.6.1 CAR-verzekering

1. Door de opdrachtgever wordt ten behoeve van het werk een Constructie All Risks (CAR) verzekering afgesloten, waarbij de architect, adviseurs, constructeurs, aannemers en onderaannemers zijn medeverzekerd. Door deze verzekering wordt overeenkomstig de bepalingen van de polis gedekt: schade aan het werk, het risico der wettelijke aansprakelijkheid (secundaire dekking voor aannemers) en schade aan bestaande eigendommen. Eén en ander tot de bedragen en met de beperkingen die in de polis van de verzekering zijn gesteld.
2. De betaling van uitkeringen ter zake van schade aan het werk, voor welke schade de aannemer jegens de opdrachtgever verantwoordelijk is en op welke betaling de aannemer als medeverzekerde op de voor de opdrachtgever afgesloten CAR-verzekering recht heeft, zal door of vanwege de CAR-assuradeur geschieden aan de opdrachtgever.
3. De opdrachtgever zal deze voor de aannemer bestemde uitkering aan de aannemer betalen, al naar gelang de aannemer met het herstel van de schade is gevorderd.
4. De polisvoorwaarden van deze verzekering liggen ter inzage bij de opdrachtgever. De aannemer wordt geacht met de inhoud van de polis bekend te zijn en dient hiernaar als verzekerde te handelen.
5. De schaden en risico's, waarvoor volgens dit bestek en de UAV de aannemer aansprakelijk is en die niet door deze verzekering worden gedekt, blijven voor rekening van de aannemer.

- 
6. Schade, welke het noodzakelijk maken een beroep te doen op de CAR-verzekering, moeten zo spoedig mogelijk, doch uiterlijk binnen 24 uur gemeld worden aan de directie van het werk of aan de opdrachtgever.
  7. Aannemersmaterieel, waaronder werktuigen, gereedschappen, machines etc., alsmede keten, loods en de inventaris daarvan, is van de CAR-verzekering uitgesloten en de opdrachtgever aanvaardt hiervoor geen aansprakelijkheid.
  8. Onverminderd het in het voorgaande van dit artikel bepaalde, zullen de aannemer en de mede- en onderaannemers voor eigen rekening dienen zorg te dragen voor verzekering tegen schade ten gevolge van wettelijke aansprakelijkheid onder andere die schade welke voortvloeit uit het gebruik van aannemersmaterieel bij de uitvoering van het werk. Objecten waarvoor een verzekeringsplicht krachtens de Wet Aansprakelijkheidsverzekering Motorrijtuigen (W.A.M.) geldt, dienen verzekeringen overeenkomstig de voorschriften van die wet te worden gesloten en dienen deze mede te dekken schade ten gevolge van het werkrisico.
  9. De aansprakelijkheid van de aannemer, voortvloeiende uit de wet of uit overeenkomst wordt niet beperkt, verminderd of gewijzigd door de geldende CAR-verzekering of van enige daarin opgenomen bepaling en ontslaat de aannemer niet van zijn verplichting alle schade volledig te herstellen en het werk volgens de bepalingen van dit bestek uit te voeren en op te leveren.

## **11.7 Garantie en onderhoud**

### *11.7.1 Garantie*

#### *11.7.1.1 Garantieverklaring*

1. De aannemer verstrekt garantieverklaringen in de zin van §22 van de UAV voor de in dit bestek vermelde onderdelen van het werk. Voor de garantieverklaring de volgende modeltekst gebruiken:
  1. Garantieverklaring;
  2. Bedrijfsnaam;
  3. Bestek;
  4. Opdrachtgever;
  5. Thans gevestigd.
2. Voor de werken en/of bouwdelen geldt een garantieperiode van minimaal één jaar. Indien een leverancier een langere garantietermijn geeft, dan dient deze langere garantietermijn te worden gehanteerd.
3. In afwijking van §22 lid 4 en §10 lid 4 van de UAV zal de garantieperiode gelden vanaf het moment van inbedrijfname van het onderdeel tot aan de oplevering van het onderdeel en in aansluiting daarop de in lid 2 van dit artikel genoemde periode.
4. De volgende aanvullingen en wijzigingen van de UAV zijn van toepassing:  
§ 22 aanvullen met: "De aannemer is verplicht de door hem aan de opdrachtgever te verstrekken garanties ook te doen gelden ten behoeve van de natuurlijke of rechtspersonen die het werk, of onderdelen daarvan, in eigendom of in beheer en onderhoud krijgen na oplevering. De aannemer verbindt zich voorts al zijn overige rechten en verplichtingen jegens de opdrachtgever ook te doen gelden en na te komen ten behoeve van de natuurlijke of rechtspersonen die het werk, of onderdelen daarvan, in eigendom of in beheer en onderhoud krijgen na oplevering."

#### *11.7.1.2 Gebreken tijdens de garantieperiode*

1. In aanvulling op §22 van de UAV wordt bepaald dat de aannemer gebreken en storingen gedurende de garantieperiode direct moet verhelpen zonder kosten voor de opdrachtgever. Dit is inclusief de levering van de benodigde materialen.

- 
2. Onder het direct verhelpen van gebreken en storingen gedurende de garantieperiode wordt het volgende verstaan:
    - a. Indien het gebrek of de storing zorgt dat de installatie faalt dan zal de aannemer binnen twee uur, nadat de aannemer bekend is met het gebrek of de storing, met deskundig personeel een aanvang maken met het herstel van het gebrek of de storing.
    - b. In andere gevallen wordt het moment van het herstel van het gebrek of de storing afgestemd met de directie.
  3. Er is sprake van het falen van de installatie wanneer één van de PA-componenten faalt, tenzij de functionaliteit geheel en direct overgenomen kan worden door een PA-component dat op dat moment wel functioneert.
  4. De aannemer garandeert dat onderdelen, materialen en constructies in overeenstemming zijn met ontwerp, specificaties, tekeningen en andere aanwijzingen van de opdrachtgever.
  5. De aannemer garandeert dat alle materialen en dergelijke nieuw en deugdelijk zijn en voldoen aan de eisen, die op grond van het beoogde normale gebruik en bij goede bedrijfsvoering hieraan kunnen worden gesteld.
  6. Wanneer een onderdeel als gevolg van gebreken moet worden vernieuwd of hersteld, is na de reparatie of vervanging een nieuwe garantieperiode van kracht, welke gelijk is aan de resterende tijd van de oorspronkelijke garantieperiode, met een minimum van één jaar. De directie is dan gerechtigd de periode van de zekerheidsstelling of bankgarantie te verlengen totdat de garantieperiode van het betreffende onderdeel is verstreken en het geheel aan de gestelde eisen voldoet.

#### 11.7.2 Onderhoud

1. De aannemer doet de opdrachtgever een voorstel voor een onderhoudscontract (conform de bepalingen van lid 3) welke gedurende de garantieperiode kostenneutraal worden uitgevoerd. Aan de hand van dit contract kan de opdrachtgever al dan niet besluiten om het onderhoud door de aannemer te laten uitvoeren na de onderhoudsperiode van één jaar.
2. Indien de aannemer reeds beschikt over een onderhoudscontract met de opdrachtgever, dan dient de aannemer inzichtelijk te maken wat de consequenties zijn van het onderbrengen van de installatie in het bestaande onderhoudscontract.
3. In de onderhoudsperiode gelden voor het onderhoud de volgende algemene eisen:
  - a. het verrichten van noodzakelijk preventief onderhoud aan de hardware;
  - b. het verrichten van correctief onderhoud aan de hardware;
  - c. respons op storingsmeldingen binnen 24 uur, alleen op werkdagen en tijdens kantooruren van 08:00 - 18:00 uur;
  - d. het leveren van bugfixes in de applicatiesoftware, dit geldt ook voor functies die niet voor het werk zijn toegepast;
  - e. aangeven hoe modificaties en versiewijzigingen volgens de eisen worden uitgevoerd en gedocumenteerd;
  - f. het opstellen van een onderhoudsschema voor de procesautomatiseringsinstallatie en de in het kader van preventief onderhoud uit te voeren werkzaamheden;
  - g. advies inzake reserve-onderdelen op voorraad bij opdrachtgever, te betrekken van de voorraad van de aannemer respectievelijk apart te bestellen;
  - h. advies met betrekking tot eventueel benodigde licenties;
  - i. de fase waarin een product zich bevindt met een opgave wanneer het product obsoleet wordt;
  - j. een doorberekening van de levensduurkosten.

De genoemde eisen f en g staan vermeld in de te leveren gebruikershandleiding (geheel conform de NEN 5509:2016).

---

## 11.8 Onderaanneming

1. Indien de aannemer bepaalde onderdelen van het werk in onderaanneming laat uitvoeren moet hij, voor elke voor het werk in te schakelen onderaannemer, aan de directie van het werk een door deze onderaannemer ingevulde en ondertekende verklaring inzake:
  - a. zijn inschrijving in het handelsregister;
  - b. zijn inschrijving bij een bedrijfsvereniging;
  - c. zijn omzetbelastingnummer en loonbelastingnummer, alsmede verklaringen omtrent het betalingsgedrag van de onderaannemer, afgegeven door de ontvanger der belastingen.
2. Desgevraagd overlegt de aannemer na het verstrijken van elk kalenderjaar aan de directie de volgende meest recente verklaringen:
  - a. verklaring van de bedrijfsvereniging inzake het betalingsgedrag ten aanzien van de premies sociale verzekeringswetten;
  - b. verklaring van de Ontvanger der directe Belastingen inzake het betalingsgedrag ten aanzien van de belastingen en de premies volksverzekeringen;
  - c. verklaring dat de onderneming niet in staat van faillissement of liquidatie verkeert als genoemd in artikel 45 lid 2 onder a Algemene Richtlijn EG-2004/18.
3. De aannemer neemt deze bepaling over in de eventueel door hem af te sluiten onderaannemingsovereenkomsten en verplicht de onderaannemer deze bepaling over te nemen in de eventueel door deze af te sluiten onderaannemingsovereenkomsten.
4. De aannemer vrijwaart de opdrachtgever tegen alle eventuele aanspraken die door de belastingdienst of de bedrijfsvereniging in het kader van de Wet Keten-aansprakelijkheid (wet van 4 juni 1981, stb 370) worden gemaakt, alsmede tegen eventuele op die wet gebaseerde verhaalaanspraken van onderaannemers die met (een deel van) het werk zullen worden belast.
5. De aannemer verschaft zo spoedig mogelijk na de opdracht van het werk de gegevens als bedoeld in artikel 6 en 7 van de Uitvoeringsregeling inleners-, keten- en opdrachtgeveraansprakelijkheid 2004.
6. Alle voor het werk in te schakelen onderaannemers moeten een geblokkeerde rekening hebben geopend als bedoeld in artikel 1k van de Uitvoeringsregeling inleners-, keten- en opdrachtgeveraansprakelijkheid 2004.

## 11.9 Geheimhouding

1. Waar de term geheimhoudingsverklaring staat, moet worden gelezen 'Integriteitsverklaring Opdrachtnemer (Bijlage 3) en Gedragsregels Derden Rijnland (Bijlage 4)'.
2. Voorafgaand aan de start van de uitvoering van de in dit bestek beschreven werkzaamheden tekent de aannemer de bij dit bestek gevoegde geheimhoudingsverklaring.
3. Indien de aannemer voor de uitvoering van de werkzaamheden gebruik maakt van derden dan dient de aannemer de in lid 1 genoemde geheimhoudingsverklaring onverkort op te nemen in de overeenkomst tussen de aannemer en deze derden.
4. Voldoet de aannemer niet aan de bepaling uit lid 2 dan is de aannemer niet gerechtigd om de werkzaamheden door de derde partij uit te laten voeren.
5. Indien de aannemer in afwijking van lid 3 toch werkzaamheden laat uitvoeren dan zijn eventuele kosten die voortvloeien uit een schending van de geheimhouding door de derde partij voor zijn rekening.

---

## 11.10 Personeel

### 11.10.1 *Personeel*

1. Aannemer kan bij de uitvoering van de werkzaamheden alleen personeel inzetten dat vooraf door opdrachtgever is geautoriseerd.
2. Uiterlijk drie dagen voor aanvang van de werkzaamheden dient aannemer verklaringen omtrent het gedrag van het bij de uitvoering van de opdracht betrokken personeel te overleggen.
3. Opdrachtgever kan personeel van aannemer of door de aannemer ingeschakelde derden onderwerpen aan een veiligheidsonderzoek overeenkomstig de bij opdrachtgever gebruikelijke regels. Aannemer verleent aan dit onderzoek zijn volledige medewerking. Opdrachtgever kan op grond van een dergelijk veiligheidsonderzoek de inzet van het betrokken personeelslid bij de uitvoering van de overeenkomst zonder opgave van redenen weigeren.

### 11.10.2 *Vertrouwelijkheids- en gebruikersovereenkomsten*

1. Aannemer draagt zijn personeel dat betrokken is bij de uitvoering van de werkzaamheden op de door opdrachtgever aangegeven beveiligingsprocedures en huisregels in acht te nemen. Opdrachtgever informeert aannemer tijdig over deze procedures en regels.
2. Personeel van aannemer dat betrokken is bij de uitvoering van de werkzaamheden dient een verklaring te ondertekenen dat men bekend is met de in lid 1 genoemde procedures.
3. Indien personeel van de aannemer in strijd handelt met de bepalingen uit de in lid 1 genoemde procedures dan kan opdrachtgever aan aannemer verzoeken om het betrokken personeelslid te vervangen. Aannemer dient aan dit verzoek gehoor te geven.

### 11.10.3 *Verandering Personeel*

1. Wanneer een mutatie plaatsvindt in het personeelsbestand van aannemer dat betrokken is bij de uitvoering van de werkzaamheden dan stelt de aannemer de opdrachtgever uiterlijk twee weken voorafgaand aan de mutatie op de hoogte van de voorgenomen mutatie.
2. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om de opdrachtgever twee weken voorafgaand aan de mutatie op de hoogte te stellen dan dient de mededeling aan opdrachtgever uiterlijk plaats te vinden op de dag van de mutatie.

---

## **12. Uitvoeringsbepalingen**

### **12.1 Verband met andere werken en bedrijfsvoering**

#### *12.1.1 Buitengebruikstelling installatie*

1. Twee weken voorafgaand aan het moment van de buitengebruikstelling van de installatie dient de aannemer bij de directie toestemming te vragen voor het daadwerkelijk buitengebruikstellen van de installatie. De directie zal deze toestemming alleen in de volgende gevallen onthouden:
  - a. de verwachte weersomstandigheden laten buitengebruikstellen niet toe;
  - b. door de buitengebruikstelling kan de opdrachtgever niet aan zijn wettelijke dan wel contractuele verplichting voldoen.
2. De directie kan tot 24 uur voorafgaand aan de buitengebruikstelling, op basis van de weersvoorspelling, de eerder gegeven toestemming intrekken. Eventueel hierdoor ontstane kosten komen niet voor verrekening in aanmerking.

#### *12.1.2 Verband met andere werken en de bedrijfsvoering*

1. In verband met het bepaalde in §31 lid 1 van de UAV wordt de aannemer erop gewezen dat de navolgende werken in elkaar grijpen:
  - a. de normale bedrijfsactiviteiten van het Hoogheemraadschap van Rijnland;
  - b. de in het projectbestek beschreven andere werken.

#### *12.1.3 Verband met werken door derden*

1. De coördinatie van in elkaar grijpende werken geschiedt door de aannemer aan wie het werk krachtens dit bestek en/ of de werkbeschrijving is opgedragen.
2. De aannemer heeft de verplichting met betrekking tot werkzaamheden die ingrijpen op andere werken, om de aannemers van deze andere werken te verzoeken hem alle relevante informatie te doen toekomen verband houdende met deze werkzaamheden. De aannemer heeft tevens de verplichting met betrekking tot werkzaamheden die ingrijpen op andere werken, om op verzoek van een aannemer van andere werken aan die aannemer alle relevante informatie te verstrekken verband houdende met deze werkzaamheden (breng- en haalplicht). De kosten van wijzigingen als gevolg van het niet voldoen aan voornoemde verplichtingen komen voor rekening van de aannemer.
3. De aannemer moet de door derden uit te voeren werkzaamheden en leveringen - voor zo ver bekend - in zijn ombouw- en inbedrijfstelplan inpassen. De directie zal hiertoe een coördinatievergadering beleggen. Indien deze derden nog niet bekend zijn verplicht de directie de hiervoor bedoelde derden zich te richten naar het ombouw- en inbedrijfstelplan. Indien het werk van de aannemer wordt vertraagd door te late aanvoer en/ of montage van door derden ten behoeve van de bouw te leveren en te monteren onderdelen, geeft dit de aannemer slechts recht op een verlenging van de uitvoeringstermijn met een tijdsduur gelijk aan de veroorzaakte vertraging, dit ter beoordeling van de directie. Voor het overige kan de aannemer deswege geen aanspraak maken op enige vergoeding van de opdrachtgever.
4. De aannemer is verplicht aan alle in dit bestek en/ of de werkbeschrijving genoemde werkzaamheden door derden zijn volle medewerking te verlenen. In goed samenspel met de betrokken derden bevordert de aannemer - voor zoveel redelijkerwijs van hem kan worden verlangd - dat zijnerzijds de uitvoering van de werken van derden niet wordt gehinderd of belemmerd. De aannemer volgt de aanwijzingen van de directie in verband met artikel 31 van de UAV stipt op zonder dat hij jegens de opdrachtgever aanspraak op termijnverlenging of schadevergoeding kan doen gelden in verband met werken door derden.

- 
5. Gebruik maken van door derden gestelde constructies is niet toegestaan. Voor werkzaamheden in de nabijheid van door derden gestelde constructies zodanige maatregelen treffen dat beschadiging of vervuiling wordt voorkomen. De aannemer stelt de betrokken derden in de gelegenheid de juiste positie en de standzekerheid van op te stellen, in te storten en/ of in te metselen onderdelen te controleren. De plaatsen waar werkzaamheden door derden worden verricht schoon, droog en goed toegankelijk maken en houden.
  6. De eventuele hulpverlening bij het lossen, bij het transport naar de opslagruimte en bij het eventuele transport op het werk, wordt door de betreffende derden rechtstreeks met de aannemer van dit bestek verrekend. Het mechanisch verticaal transport van onderdelen van werken door derden met de op het werk aanwezige hijswerktuigen behoort tot dit bestek. Het tijdstip van afvoeren van het hijsmaterieel in overleg met betrokken derden bepalen.

#### *12.1.4 Verband met bedrijfsvoering voor bestaande installaties*

1. Indien werkzaamheden worden uitgevoerd op een reeds in bedrijf zijnde installatie dan mag de werking van deze installatie niet meer dan strikt noodzakelijk worden gestoord.
  2. Voorkomen moet worden dat bedrijfsvoering in het weekend geconfronteerd wordt met "bouw" gerelateerde storingen. Het starten van de ombouw van een kast c.q. het vervangen een PLC moet daarom bij voorkeur plaatsvinden op maandag of de eerste werkdag van de week.
  3. Kortstondige onderbrekingen in verband met aanpassingen aan bijvoorbeeld de voeding of het PLC / SCADA netwerk zijn alleen toegestaan na overleg met en toestemming van de directie.
  4. Langdurige onderbrekingen zijn ruim vooraf ingepland en gebaseerd op het door de aannemer op te stellen ombouw- en inbedrijfstelplan.
  5. Het bedienend personeel van de installatie, waar de werkzaamheden worden uitgevoerd, mag niet meer dan strikt noodzakelijk worden gehinderd tijdens hun werkzaamheden ten behoeve van de reguliere bedrijfsvoering.
  6. De aansluiting van een nieuw te maken installatiedeel mag pas na goedkeuring van de directie worden aangesloten op de reeds bestaande installatie. Hierbij gelden de volgende uitgangspunten:
    - a. Kortstondige onderbrekingen in verband met aanpassingen aan bijvoorbeeld, doch niet uitsluitend, de voeding of het PLC/SCADA netwerk zijn alleen toegestaan na overleg met en toestemming van de directie;
    - b. Langdurige onderbrekingen zijn ruim vooraf ingepland en gebaseerd op het door de aannemer PA op te stellen ombouw- en inbedrijfstelplan;
    - c. Het starten van de ombouw van een kast c.q. het vervangen van een PLC mag alleen op maandag starten.
  7. Bij stagnatie of onderbreking van de werkzaamheden dienen deze zoveel als mogelijk afgerond te worden.
  8. Indien het naar het oordeel van de directie voor de goede uitvoering van het werk noodzakelijk is kan de installatie geheel of gedeeltelijk uit bedrijf worden genomen. Hierbij zijn de volgende voorwaarden van toepassing:
    - a. De periode 24 uur voorafgaande aan de buiten bedrijfstelling tot twaalf uur na het einde van de buiten bedrijfstelling moet vrij zijn van neerslag.
    - b. Indien zich onvoorziene omstandigheden voordoen dan dient het mogelijk te zijn om de installatie binnen een zo kort mogelijke periode weer in bedrijf te nemen.
    - c. Bij buiten bedrijfstelling is een schriftelijke toestemming van Rijnland vooraf benodigd met vermelding van de betreffende onderdelen en de maximale tijdsduur;
    - d. Wachturen veroorzaakt door bovengenoemde omstandigheden zijn voor rekening van de aannemer.
-

- 
9. De precieze voorwaarden zijn uitgewerkt in het desbetreffende projectbestek.

#### *12.1.4.1 Randvoorwaarden uitbedrijf nemen bestaande installatie*

1. Voor het uitbedrijf nemen van de installatie mag de aannemer uitgaan van de volgende uitbedrijf tijden:
  - AWZI per procesdeel conform de tijden zoals vermeld in het projectbestek.
  - AWTG maximaal twee dagen.
2. Indien delen van de installatie die niet specifiek in het projectbestek staan vermeld uitbedrijf moeten worden genomen dan geldt een maximale uitbedrijftijd van vier uur. Tijdens de uitvoering stemt de aannemer dit verder af met de directie.
3. De bovenstaande getallen zijn indicatief. Voor de aanvang van het werk stemt de aannemer de daadwerkelijke benodigde uitbedrijfstelltijden af met de bedrijfsvoering en de directie. De daadwerkelijke uitbedrijfstelling kan alleen plaats vinden na toestemming van de directie.
4. Bij een overschrijding van de maximale uitbedrijf tijd van een PLC ontstaat een ernstige verstoring van het zuiveringsproces en is buffering van o.a. slib niet meer mogelijk. De hieruit voortvloeiende kosten zijn, mits verwijtbaar, voor rekening van de aannemer. Hieronder zijn mede begrepen de kosten voor tijdelijke voorzieningen om het slib te verwerken dan wel op te slaan.
5. Bij een ernstige overschrijding van de maximale uitbedrijf tijd is de boetebepaling conform paragraaf 11.5.2 van toepassing.

#### *12.1.4.2 Deactiveren bestaande installaties*

1. Tijdens het ombouwen worden procesdelen overgezet van de bestaande PA-installatie naar de nieuwe PA-installatie. Tijdens de ombouw zijn dan ook twee PA-installaties actief. Om gedurende de ombouw de bedrijfsvoering te ondersteunen deactiveert de aannemer de vervallen procesdelen op het bestaande BBS. Daarnaast deactiveert de aannemer de nog niet overgezette procesdelen op het nieuwe BBS. Deactivatie bestaat in ieder geval uit het volgende:
  - Het duidelijk aangeven op het BBS dat bediening van het procesdeel niet mogelijk is. Bijvoorbeeld door het betreffende procesdeel grijs te maken of af te kruisen.
  - De PLC's die niet benaderbaar zijn via het netwerk niet opnemen in de communicatiestructuur tussen PLC's onderling en tussen PLC en SCADA.
  - Het voorkomen dat alarmen optreden van verwijderde- of nog niet in bedrijf zijnde procesdelen.
2. De aannemer past de bestaande software applicatie aan zoals in het voorgaande lid is aangegeven. Opdrachtgever stelt voor deze aanpassing geen tools beschikbaar om de bestaande software applicaties uit te lezen. De aannemer draagt zelf zorg voor de benodigde tools en bijbehorende licenties.
3. Daarnaast zorgt de aannemer, t.b.v. de procesvoering, voor een set met P&ID's waarop duidelijk is aangegeven welke procesdelen via welke PA-installatie bediend kunnen worden.
4. Ten behoeve van het spanningsloos maken van installatiedelen wordt de schakelbevoegdheid, middels het formulier in bijlage 10, overgedragen aan de aannemer.

#### *12.1.4.3 Gegevens communicerend systeem (GCS)*

1. Op de zuivering is een GCS aanwezig die in de nieuwe situatie komt te vervallen. Het gaat hierom een Wizcon-applicatie.  
De huidige functies van het systeem zijn:
  - Communicatie met de AWTG's;



- 
- Alarm afhandeling van de alarmen van de AWZI en de AWTG's;
  - Verzamelen en opslag van de procesgegevens van de AWZI en de AWTG's;
  - Opstellen en uitprinten van de dag- en perioderapporten van de AWZI en de AWTG's;
  - Het versturen van de SMS alarmmeldingen van de AWZI en de AWTG's naar de storingsdienst.
2. Gedurende de ombouwfasering komen deze functies gefaseerd te vervallen en uiteindelijk komt het gehele GCS te vervallen. De aannemer moet de vervallen functies analoog met de gefaseerde uitvoering uit de software verwijderen. De nieuwe PA-installatie neemt deze functies over.
  3. In de nieuwe situatie communiceren de AWTG's via de infrastructuur op het hoofdkantoor met de AWZI. De bediening en bewaking van de AWTG vindt plaats via de Wonderware applicatie van de AWZI.
  4. Het GCS blijft in bedrijf tot dat alle AWTG's zijn overgezet naar de nieuwe situatie. Om de juiste werking van het GCS te waarborgen verwijderd de aannemer omgebouwde AWTG's uit het GCS. Verwijderen houdt in het verwijderen van bediening, alarmering en rapportages.

#### *12.1.4.4 Alarmering AWZI*

1. De bestaande back-up alarmmelder van de AWZI blijft in bedrijf tot het moment dat de nieuwe wijze van alarmdoormelden via de servers op het hoofdkantoor succesvol in bedrijf is genomen. Daarnaast installeert de aannemer een nieuwe back-up alarmmelder en sluit deze aan op het BBS netwerk.

#### *12.1.4.5 Alarmering AWTG*

1. In de bestaande situatie maken de AWTG's gebruik van de werktijd- en aanwezigheidskalender van de AWZI. Binnen werktijd leidt een storing in een AWTG tot activatie van de zoemer op de AWZI. In de nieuwe situatie vindt de alarmering van de AWTG's via de servers op het hoofdkantoor van het HHR in Leiden plaats.

## **12.2 Kabels en leidingen**

### *12.2.1 Graafwerkzaamheden*

1. De aannemer houdt rekening met de aanwezigheid van kabels en leidingen en treft de nodige voorzorgsmaatregelen opdat deze niet worden beschadigd. De juiste ligging van de kabels en leidingen is, voor zover bij de opdrachtgever bekend, aangegeven op de bestekstekeningen. Voor precieze plaatsbepaling pleegt de aannemer vooraf overleg met de desbetreffende instanties. In twijfelgevallen dient de aannemer, op eigen kosten, proef sleuven te graven.
2. Tevens dient de aannemer graafwerkzaamheden tijdig aan te melden bij: KLIC-West, Croeselaan 28, 2521 CB Utrecht. Tel 0800-0080 of [www.kadaster.klic](http://www.kadaster.klic).
3. De aannemer is verplicht om zorgvuldig te graven overeenkomstig de 'Richtlijn zorgvuldig graafproces' van het CROW.
4. In de onmiddellijke nabijheid van kabels en leidingen mag geen gebruik worden gemaakt van graafmachines.
5. Het herstel van eventuele door de aannemer veroorzaakte schade zal voor rekening van de aannemer door de betrokken leidingbeheerders plaats vinden.

### *12.2.2 Toegankelijkheid en opslag*

1. Blootliggende watervoerende leidingen moeten worden beschermd tegen bevriezing.
2. Brandkranen, sifons, afsluiters, putafdekkingen en andere door de directie aan te wijzen objecten moeten altijd bereikbaar en bedienbaar zijn.

- 
3. Binnen een afstand van 2,00 m van kabels en leidingen mag geen opslag van materialen plaats vinden.

#### *12.2.3 Inmeten kabels*

1. Ten behoeve van het vastleggen van het definitief tracé van kabels op tekening dient de aannemer, voordat de sleuf aangevuld wordt, de kabelloop digitaal in te meten.
2. De gegevens van de inmeting dienen digitaal te worden verwerkt waarbij in ieder geval de volgende gegevens vermeld dienen te worden:
  - a. kabelnummer;
  - b. kabelloop (maatvoering in coördinaten rijksdriehoeknet en t.o.v. nabijgelegen bestaande bebouwing/ installatiedelen);
  - c. hoogteligging van de kabel (binnenonderkant) ten opzichte van NAP;
  - d. lengte van kabel;
  - e. materiaal, diameter en functie van de kabel;
  - f. plaats en wijze van aansluiten;
  - g. de plaats en hoogte van bestaande kruisende kabels en leidingen.
3. De inmeting dient uitgevoerd te worden met een nauwkeurigheid van 25 mm in het horizontale vlak en 10 mm in het verticale vlak.
4. Met het aanvullen van de sleuf mag pas begonnen worden nadat de gegevens voor de revisie zijn opgenomen en voor akkoord zijn getekend door de directie.
5. De op de tekening verwerkte revisie gegevens dienen binnen veertien dagen te worden overhandigd aan de directie. Tekeningen dienen tevens digitaal aangeleverd te worden in DWG dan wel DXF formaat.
6. In afwijking van par. 12 lid 1 van de UAV blijft de aannemer volledig aansprakelijk voor de juistheid van de door hem of namens hem op de veldschetsen verstrekte gegevens. Derhalve is de aannemer ook aansprakelijk voor schade welke het gevolg is van onjuiste dan wel onvolledige weergave op deze revisietekeningen.
7. Tekortkomingen of onjuistheden in de verstrekte revisietekeningen worden in de zin van paragraaf 12 van de UAV aangemerkt als verborgen gebrek.

### **12.3 Arbeidsomstandigheden**

#### *12.3.1 Richtlijnen en aanwijzingen*

1. Onderstaand is een niet uitputtend overzicht gegeven van de belangrijkste wet- en regelgeving. De aannemer is verantwoordelijk voor naleving hiervan.
  - a. Arbeidsomstandighedenwet en onderliggende besluiten, regelingen en beleidsregels.
  - b. Richtlijn arbeidsmiddelen en arbeidsplaatsen 2001/45/EG.
  - c. Machinerichtlijn 2006/42/EG.
  - d. ATEX richtlijn 2014/34/EU.
  - e. Richtlijn drukapparatuur 2014/68/EU.
  - f. Laagspanningsrichtlijn 2006/95/EG.
  - g. EMC richtlijn 2014/30/EU.
  - h. CROW publicatie 96a en 96b.
2. Naast de bovenstaande wet- en regelgeving dienen de volgende branchegebonden richtlijnen en aanbevelingen gevolgd te worden:
  - a. Arbocatalogi voor de Waterschappen. Zie hiervoor de volgende website:  
<http://www.aenowaterschappen.nl/themas/arbeidsomstandigheden/arbocatalogus>.
3. Bebordingen en pictogrammen dienen uitgevoerd te worden volgens de eisen en richtlijnen in het hieronder gegeven, niet uitputtend overzicht:
  - a. Arbeidsomstandighedenregeling:
    - i. Hoofdstuk 8 Veiligheids- en gezondheidsignalering;

- 
- ii. Bijlage XVIII.
  - b. NEN 3011, veiligheidskleuren en veiligheidstekens.
  - c. Het bouwbesluit.
4. Samengestelde borden moeten in overeenstemming zijn met het bordenboek van het Hoogheemraadschap van Rijnland. Dit is ter inzage bij de directie.
  5. De volgende specifieke veiligheidsvoorschriften van het Hoogheemraadschap van Rijnland zijn van toepassing en bijgevoegd bij dit bestek en/of werkomschrijving:
    - a. Procedure veilig werken. Deze procedure heeft betrekking op aannemers/opdrachtnemers en medewerkers van Rijnland die arbeid verrichten op Rijnlandterrein of een werkterrein waar zowel werkzaamheden uitgevoerd worden door de aannemer als door Rijnland (zie Bundel algemene voorschriften voor in opdracht van Rijnland uit te voeren werken, deel 6).
    - b. Locatiespecifieke risico's. Indien een V&G-plan ontwerpfase wordt meegestuurd, zijn de locatie specifieke risico's hierin vermeld.
    - c. Het vigerende calamiteitenplan van de inrichting.
  6. De aannemer volgt de aanwijzingen van de directie of Rijnlands toezichthouder betreffende de veiligheid en goede werking van de inrichting, direct en stipt op. De aannemer wijst zijn onderaannemers schriftelijk op de veiligheidseisen die op het werk van toepassing zijn en ziet erop toe dat de onderaannemers de regels naleven.
  7. De aannemer vraagt de benodigde vergunningen aan bij Rijnland.
  8. Tijdens de uitvoering zal er toezicht worden gehouden op de veiligheid. Op verzoek van de directie moet men kunnen aantonen, dat men in het bezit is van een aanwijzing en een VCA certificaat heeft.
  9. Aannemer dient de verklaring 'gedragsregels bezoekers / derden Rijnland' te ondertekenen.

#### *12.3.2 Risico-inventarisatie en evaluatie*

1. Aanpassingen in de besturings- en bedieningssoftware kunnen invloed hebben op gebruikerseigenschappen van de machine en de veiligheid van de machine. Om te bepalen of hier sprake van is, is een toetsing a.d.h.v. de NEN-EN-ISO 11161 (Machinerichtlijn) noodzakelijk. HHR is verantwoordelijk voor deze toetsing.

#### *12.3.3 Voorlichting*

1. Opdrachtgever draagt zorg dat Aannemer bekend wordt gemaakt met de specifieke risico's en veiligheidsregels op locatie. Te denken valt hierbij aan besloten ruimte, gaszones, biologische agentia en andere specifieke 'Rijnlandse' risico's waarmee Aannemer niet bekend is.
2. Aannemer dient Opdrachtgever te informeren over de risico's die optreden bij de uitvoering van de werkzaamheden op locatie.
3. Opdrachtgever zorgt dat ervoor dat Personeel van Aannemer, indien het een gaszone betreedt, voorlichting krijgt over de aanwezige risico's en de geldende voorschriften. Deze voorlichting gaat in op:
  - a. waar welke risico's zijn;
  - b. welke werkzaamheden wel/niet mogen worden verricht binnen de gevarezone;
  - c. welke apparatuur gebruikt mag worden;
  - d. welke beschermingsmiddelen moeten worden toegepast.

#### *12.3.4 Werkvergunning*

1. Voordat Aannemer werkzaamheden op locatie gaat uitvoeren dient bij de directie een werkvergunning aangevraagd te worden.

---

### 12.3.5 ATEX

1. Tijdens werkzaamheden in gevaren/ATEX zones (0,1,2) dient aannemer het volgende in acht te nemen:
  - a. De werkplek is (gas)vrij en beschikbaar.
  - b. De gasconcentratie moet continu gemeten te worden. Toegestane grenswaarden zijn vastgelegd in het Arbohandboek Rijnland (pagina 44).
  - c. Werkzaamheden met verhoogd risico zoals lassen, slijpen, open vuur etc. mogen pas aanvangen indien het vrijkomen van brandbaar gas is uitgesloten.
  - d. Werkzaamheden in een gebied geklasseerd als zone 0 mogen alleen worden uitgevoerd wanneer de bron van brandbare gasen is weggenomen.  
Werkzaamheden aan gashoudende installaties vallen altijd onder zone 0.
  - e. Toegepast handgereedschap moet vonk- en explosievrij zijn.

## 12.4 Overige verplichtingen

### 12.4.1 Geluidsniveau

1. De aannemer treft de noodzakelijke maatregelen om de geluidsproductie van de stationaire installaties zodanig te beperken dat het equivalente geluidsniveau (LAeq), veroorzaakt door op de bouwplaats aanwezige geluidsbronnen en door te verrichten werkzaamheden, niet meer bedraagt dan:
  - a. 50 dB(A) tussen 07:00 uur en 19:00 uur (dag);
  - b. 45 dB(A) tussen 19:00 uur en 23:00 uur (avond);
  - c. 40 dB(A) tussen 23:00 uur en 07:00 uur (nacht).
2. Indien de werkzaamheden op een zondag of een algemeen erkende feestdag plaats vinden dan is het toegestane equivalente geluidsniveau gelijk aan het equivalente geluidsniveau voor de nachtperiode.
3. Onverminderd het in lid 1 gestelde mogen incidentele verhogingen, voor zover deze het gevolg zijn van de op de bouwplaats aanwezige werkzaamheden, gemeten bij een maximale toestand niet groter zijn dan 20 dB(A) boven de getalwaarde van het in lid 1 toegestane equivalente geluidsniveau.
4. De beoordelingsplaats voor het vaststellen van het equivalente geluidsniveau ligt voor de gevel van de dichtstbijzijnde woning, maar maximaal op een afstand van 100m buiten de werkgrens.
5. Metingen moeten worden uitgevoerd en beoordeeld volgens de Handleiding Meten en Rekenen Industrielawaai 1999, uitgegeven door het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne in het kader van de I.C.G. reeks.
6. Het equivalente geluidsniveau zal eventueel worden beoordeeld aan de hand van de Handleiding Industrieel Lawaai (IR-HR-13-01).

### 12.4.2 Tijdelijke voorzieningen

1. De aannemer is verantwoordelijk voor het leveren en aanbrengen van tijdelijke voorzieningen indien de fasering van het project dit noodzakelijk maakt. In het desbetreffende projectbestek is dit nader omschreven.
2. De kosten voor het leveren en aanbrengen van de tijdelijke voorzieningen zijn voor rekening van de aannemer.
3. Wanneer het niet mogelijk is om de bestaande installaties in bedrijf te houden voor de in paragraaf 12.1.4 beschreven periodes, dan kan de aannemer, wanneer de directie hiermee instemt, kiezen voor het aanbrengen van een tijdelijke voorziening. Dit geldt tevens wanneer de ombouw langer duurt dan de maximaal toegestane uitbedrijftijd.
4. Alvorens te starten met de ombouwwerkzaamheden test de aannemer de tijdelijke voorzieningen op een juiste werking en laat deze accepteren door de directie.

- 
5. Eventuele gevolgen voortvloeiend uit een onjuiste werking van de tijdelijke voorzieningen zijn voor rekening van de aannemer.

## **12.5 Bouwstoffen**

### *12.5.1 Beschikbaar gestelde bouwstoffen*

1. Indien de opdrachtgever aan de aannemer bouwstoffen ter beschikking stelt, dan is hiervan in het desbetreffende projectbestek een lijst opgenomen met het type bouwstof en de producent of leverancier waar de aannemer deze bouwstoffen dient te betrekken.
2. De aannemer verstrekt de directie schriftelijk opgave van die bouwstoffen die 2 weken voor de dag van verwerking nog niet zijn aangevoerd, doch wel tijdig zijn afgeroepen.
3. Bij de aflevering ondertekent de aannemer het bewijs van ontvangst en dient dit bij de directie in. Het ondertekende bewijs van ontvangst vormt de verklaring van de aannemer dat de door derden afgeleverde bouwstof aanwezig is op het werk conform de hoeveelheid vermeld, op het bewijs van ontvangst.

### *12.5.2 Toe te passen bouwstoffen*

1. Alle materialen en apparatuur moeten zoveel mogelijk voldoen aan de voorgeschreven fabricaten, leveranciers of typenummers of ten minste te zijn uitgevoerd in een gelijkwaardige kwaliteit in uitvoering en functionaliteit. De voorkeurslijst is als bijlage bij dit bestek gevoegd.
2. Alternatieve componenten moeten tijdens de engineeringfase ter toestemming bij de directie worden voorgelegd. Dit moet in een schrijven als afwijking worden gemeld. Er kan niet volstaan worden afwijkingen zonder verdere attendering c.q. toelichting op de materiaallijsten te verwerken.
3. Als de aannemer zijn aanbieding op alternatieve fabricaten heeft gebaseerd zonder dit bij inschrijving kenbaar te maken kan deze hieraan geen financiële rechten ontleen.
4. Te leveren gelijksoortige apparaten moeten zoveel mogelijk van gelijk fabricaat en type zijn.
5. Analyse en monsternamen apparatuur (zoals meetversterkers) en de daarop aan te sluiten meetopnemers moeten in principe van hetzelfde fabricaat zijn.
6. Tenzij expliciet anders vermeld installeert en levert de aannemer alle bouwstoffen.

### *12.5.3 Kwaliteit bouwstoffen*

1. Alle te leveren materialen dienen van eerste kwaliteit te zijn en afkomstig van leveranciers en/of fabrieken met instemming van de directie. De behandeling en het verwerken van speciale materialen overeenkomstig de aanwijzing van de fabrikant.
2. Voor zover de te gebruiken materialen en constructies niet nader zijn gespecificeerd, moeten deze afgestemd zijn op alle voorkomende bedrijfsomstandigheden, zoals druk, temperatuur, vochtigheidsgraad, wrijving, belasting, trilling, stroomsterkte, enzovoort en tevens bestand zijn tegen de media en de omgevingscondities waarmee deze materialen in aanraking kunnen komen. De aannemer is verplicht zich van deze zaken op de hoogte te stellen. Bij de opzet van de installatie moet gestreefd worden naar uniformiteit in fabricaten, afmetingen en materialen van de daarvoor in aanmerking komende onderdelen, een en ander ter beoordeling van de directie.
3. Daar waar in dit bestek leveranciers, productnamen, fabricaten, typen en dergelijke zijn genoemd, zijn deze bedoeld als aanduiding van het gewenste kwaliteitsniveau. Andere producten zijn toegestaan, mits de aannemer de

---

gelijkwaardigheid hiervan op zijn kosten voldoende heeft aangetoond. Dit met instemming van de directie.

4. De volgende aanvullingen en wijzigingen van de UAV zijn van toepassing:

§ 1, lid 1 met betrekking tot "bouwstoffen" moet in plaats van "installaties" worden gelezen: "installaties of onderdelen daarvan";

## **12.6 Vrijgekomen materialen**

### *12.6.1 Vrijgekomen materialen*

1. De volgende aanvullingen en wijzigingen van de UAV zijn van toepassing: §21 lid 1 aanvullen met: de te amoveren onderdelen moeten altijd worden aangeboden aan Rijnland. De directie moet vooraf geïnformeerd worden dat de sloop gaat starten. Er zal beoordeeld worden welke materialen zorgvuldig apart moeten worden gehouden.
2. De aannemer moet ten minste de volgende materialen zorgvuldig apart houden:
  - PLC-rekken met processorkaarten, voedingskaarten, netwerkkaarten, etc.;
  - IO-kaarten;
  - Netwerk apparatuur voor o.a. Ethernet, Profibus, Glasvezelnetwerken;
  - PC's, beeldschermen, muizen en toetsenborden, KVM apparatuur;
  - Printers;
  - Alarm meldsystemen;
  - Netsnoeren, patchkabels.
3. Van alle vrijgekomen materialen welke eventueel hergebruikt worden moet de aannemer vooraf een opgave doen en dit ter goedkeuring aan de directie voorleggen.

### *12.6.2 Kosten verwerking*

1. De kosten die de verwerkingsinrichting in rekening brengt voor het accepteren van de vrijgekomen materialen zijn voor rekening van de aannemer.

### *12.6.3 Ontvangstbewijs*

1. Indien en voor zover vrijgekomen materialen worden afgevoerd naar een bestemming, anders dan een bewerkings-, verwerkings- of eindverwerkingsinrichting, dient de aannemer aan te tonen dat de afzet van het materiaal voldoet aan de wettelijke eisen die daarvoor worden gesteld en tevens een bewijs van ontvangst c.q. acceptatie te overleggen.
2. De aannemer verstrekt een afschrift van het gedateerde en ondertekende bewijs van ontvangst c.q. acceptatie binnen vijf werkdagen aan de directie.
3. Indien blijkt dat één of meer bewijzen van ontvangst c.q. acceptatie, zoals bedoeld in lid 01 resp. lid 02, zijn vernietigd of zoekgeraakt, zal hiervoor een bedrag van EUR 1.000,00 per bon in mindering worden gebracht. Deze korting wordt verbeurd zonder dat deswege een ingebrekestelling nodig is.

## **12.7 CE markering**

1. De aannemer is niet verantwoordelijk voor de CE markering van de gehele zuivering, deze valt buiten de scope van zijn werkzaamheden. De aannemer dient wel een conformiteitsverklaring in te dienen voor zijn leveringsdeel overeenkomstig de bij dit bestek gevoegde bijlage.

---

## 12.8 Ontwerp en uitvoering

### 12.8.1 Ontwerp

#### 12.8.1.1 Technisch Ontwerp

1. De aannemer moet een Technisch Ontwerp voor de software en een Technisch Ontwerp voor de hardware opstellen. Het Technisch ontwerp moet worden opgesteld conform het format in bijlage 5 van dit bestek.
2. De door de aannemer op te stellen Technisch Ontwerpen dienen de volgende doelen:
  - a. Ontwerp. Het geven van een technische uitwerking van de eisen uit het Functioneel Ontwerp. Het Technisch Ontwerp dient afgerond en goedgekeurd te zijn alvorens met de programmering wordt begonnen.
  - b. Beheer. Het inzichtelijk maken van de technische keuzes en de specificaties van de gekozen oplossingen en structuren. Dit ten behoeve van het applicatie beheer en technisch beheer.
  - c. Uniformiteit. Het ondersteunen van het hergebruik van bedachte technische oplossingen bij gelijke probleemstellingen.
3. Het Technisch Ontwerp voor de software heeft globaal de volgende inhoud:
  - a. De weergave van de applicatiestructuur van de PLC programma's en de BBS applicatie;
  - b. De opzet en indeling van de PLC;
  - c. De opzet en indeling van de koppervlakken tussen de diverse systemen;
  - d. De volgorde en de manier waarop gegevens opgehaald worden uit de onderstations;
  - e. Een omschrijving welke gegevens worden opgehaald uit de onderstations;
  - f. Een beschrijving van de verwerking van de alarmen als deze vanuit het onderstation gemeld worden;
  - g. Gedetailleerde uitwerking van de in het FO vermelde aflooppdiagrammen.
4. Het Technisch Ontwerp voor de hardware heeft globaal de volgende inhoud:
  - a. De exacte configuratie van de installatie met de systeemapparatuur, zowel de hardware als de communicatieverbindingen.
5. De aannemer baseert het Technisch Ontwerp van de AWZI op de Template Technisch Ontwerp AWZI dat als bijlage 01.05 bij dit bestek is gevoegd.
6. De aannemer baseert het Technisch Ontwerp van de AWTG op de Template Technisch Ontwerp AWTG dat als bijlage 03.02 bij dit bestek is gevoegd.

#### 12.8.1.2 Besturingsbladen

1. De aannemer stelt besturingsbladen op voor zowel de AWZI als de AWTG.
2. De door de aannemer op te stellen besturingsbladen dienen de volgende doelen:
  - a. Ontwerp. Het geven van een gedetailleerde technische uitwerking van de applicatiesoftware gebaseerd op de eisen uit het Functioneel Ontwerp. De besturingsbladen dienen afgerond en goedgekeurd te zijn alvorens met de FAT wordt begonnen.
  - b. Beheer. Het inzichtelijk maken van de technische keuzes en de specificaties van de gekozen oplossingen en structuren. Dit ten behoeve van het applicatie beheer en technisch beheer.
  - c. Uniformiteit. Het ondersteunen van het hergebruik van bedachte technische oplossingen bij gelijke probleemstellingen.
3. De besturingsbladen moeten worden opgesteld op basis van het bij dit bestek gevoegde sjabloon. Er zijn aparte sjablonen voor de AWZI en de AWTG.
4. Voor een voorbeeld van besturingsbladen zoals gebruikelijk bij de opdrachtgever wordt verwezen naar het bij dit bestek gevoegde voorbeelden van een besturingsblad.

---

## 12.8.2 Uitvoering

### 12.8.2.1 Software

#### 12.8.2.1.1 Uitvoering software

##### 1. AWZI

Het gebruik door de aannemer van een eventueel door de aannemer ontwikkelde Automatische Programma Generator voor het ontwikkelen van de software applicatie van de AWZI vindt geheel plaats op risico van de aannemer. De aannemer kan hier geen rechten aan ontleen.

2. De aannemer dient de applicatiesoftware te programmeren voor de AWZI. Voor de te programmeren applicatiesoftware van de AWZI gelden de volgende eisen:
  - a. De software moet gebaseerd zijn op het Functioneel Ontwerp, het Technisch Ontwerp, de besturingsbladen en het engineeringspakket. Waarbij het Functioneel Ontwerp voor gaat ten opzichte van het Technisch Ontwerp en de besturingsbladen.
  - b. De applicatiesoftware moet worden opgebouwd met de bouwstenen uit de door de opdrachtgever aan te leveren softwarebibliotheek.

##### 3. AWTG

De aannemer genereert de software met de Automatische Programma Generator (APG) van Rijnland. Voor de te generen applicatie software van de AWTG gelden de volgende eisen:

- a. De aanpassingen die de aannemer vervolgens op deze software uitvoert zijn in de bijlage 'Functioneel Ontwerp AWTG' en 'Oplegblad' voor elke individuele AWTG opgenomen.
- b. De aannemer configureert de software met gebruikmaking van de bestaande parameters.
- c. Ter controle op de juiste toepassing van de APG biedt de aannemer ruim voor aanvang van de "voorafgaande test" de software ter toetsing aan, aan de ontwikkelaar van de APG, de firma Cimpro. Indien uit deze toetsing significante aanbevelingen voortkomen, dan verwerkt de aannemer deze. De kosten van de firma Cimpro worden rechtstreeks door Rijnland aan Cimpro verrekend.
- d. De aannemer test iedere AWTG en neemt deze in bedrijf.

#### 12.8.2.1.2 Single point of configuration

1. Voor het ontwikkelen, testen en uitrollen van de applicatiesoftware maakt de opdrachtgever gebruik van een Single Point of Configuration (SPoC) omgeving. Deze omgeving voorziet in een scheiding tussen de ontwikkel-, de test, de acceptatie en de productieomgeving. (OTAP)
2. De aannemer dient de applicatiesoftware te ontwikkelen in de ontwikkelomgeving (OTAP).
3. De aannemer dient de applicatiesoftware te testen in de testomgeving (OTAP).
4. Na een succesvolle test vindt er acceptatie plaats van de opdrachtgever. (OTAP)
5. Het implementeren van de applicatiesoftware in de productieomgeving vindt plaats door of onder toezicht van personeel van de opdrachtgever. (OTAP)
6. De opdrachtgever zorgt dat de aannemer toegang krijgt tot de ontwikkel- en testomgeving.



---

## 12.9 Keuringen en afnames

### 12.9.1 Algemeen

#### 12.9.1.1 Keuringen

1. Alvorens een opneming plaatsvindt, moet de installatie visueel en door metingen en beproevingen zijn geïnspecteerd om, voor zover van toepassing, vast te stellen of aan de bepalingen van de NEN 1010 deel 6 al dan niet is voldaan.
2. Indien uit de inspectie en het inspectierapport blijkt dat niet wordt voldaan aan de bepalingen uit de NEN 1010 deel 6 dan kan geen opneming van de installatie plaatsvinden.

#### 12.9.1.2 Afname

1. De installatie wordt beproefd volgens de in de IEC 62381 beschreven methodiek.
2. De volgende afnames worden onderscheiden:
  - a. Factory Acceptance Test (FAT), de FAT is weer onder te verdelen in:
    - i. een Software FAT;
    - ii. Hardware FAT.
  - b. Site Acceptance Test (SAT);
  - c. Site Integration Test (SIT).
3. De bij de afnames behorende protocollen worden door het hoogheemraadschap, dan wel door een aangewezen derde, opgesteld en aangeleverd.

#### 12.9.1.3 Kosten hernieuwde afname

1. Alle kosten voortvloeiende uit een eventueel hernieuwde afname zijn in afwijking van §8.a van de UAV voor rekening van de aannemer. Onder deze kosten worden begrepen de betrokken directiekosten, kosten van hulp door de opdrachtgever en de kosten van de aanwending van energie, water en andere hulpmiddelen, alsmede de kosten die door derden, in samenhang met de hernieuwde opname worden gemaakt.
2. Alle uit keuringen en beproevingen voortvloeiende kosten, ook voor het verkrijgen van fabrieks- of materiaalcertificaten, alsmede reis- en verblijfkosten naar/ van en in het buitenland, zijn voor rekening van de aannemer.

#### 12.9.1.4 Keuring Glasvezelbekabeling

1. Met betrekking tot de keuring van de glasvezelbekabeling zijn de bepalingen uit paragraaf 12.9.1.5 overeenkomstig van toepassing.
2. Voor iedere glasvezelverbinding, inclusief de reserve fibers, moet een reflectie (backscatter) meting met behulp van een Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) worden uitgevoerd op beide golflengtes (850 nm + 1300nm) waaruit blijkt dat de verbinding binnen de fabrieksspecificatie functioneert. Verbindingen die buiten de specificaties vallen worden niet geaccepteerd.
3. Voor de meting gebruik maken van een geschikte gekalibreerde voor- en naspanhaspel met ieder een minimumlengte van 200 meter afgemonteerd met hoogwaardige glasvezelconnectoren.
4. Voor de OTDR gecertificeerde apparatuur gebruiken.
5. Van iedere OTDR meting moet een meetrapport worden opgemaakt met daarin opgenomen:
  - a. De gehanteerde keurcriteria voor de verbinding.
  - b. Met welke apparatuur de reflectiemeting is uitgevoerd. (incl. afschrift van de certificering van deze meetapparatuur).
  - c. Voor elke te testen verbinding: het kabelnummer, het vezelnummer, begin- en eindlocatie.
  - d. De testresultaten:

- i. Lengte van de verbinding;
- ii. Connector en lastverliezen;
- iii. Eventuele netwerkfouten;
- iv. De demping per verbinding(-skabel);
- v. De reflectie waarde per verbinding;
- vi. Analyse testresultaten op basis van de geldende keuringscriteria.

#### 12.9.1.5 Keuring datanetwerk

1. De aannemer dient het door hem aangelegde datanetwerk door een onafhankelijke partij te laten onderwerpen aan een controle en inspectie om vast te stellen of het netwerk voldoet aan de gestelde eisen.
2. De onder lid 1 bedoelde onafhankelijke partij mag onderdeel uitmaken van dezelfde onderneming als de aannemer, mits de bedoelde keurende partij niet betrokken is geweest bij de installatie dan wel het ontwerp van het datanetwerk.
3. De keuring dient plaats te vinden nadat het installatiewerk is voltooid en dient voor aanvang van de SAT afgerond te zijn.
4. De aannemer dient de geconstateerde gebreken kosteloos te verhelpen.
5. Gebreken die schade of gevaar kunnen opleveren dienen direct te worden verholpen. Voor de overige gebreken geldt als hersteltermijn uiterlijk 2 weken na plaatsvinden van de keuring.
6. Van de keuring dient een keuringsrapport te worden opgemaakt. Het keuringsrapport dient zowel op papier als digitaal aan de directie te worden verstrekt.

#### 12.9.1.6 Testen rolverdeling

1. Voor de afname testen zijn de verantwoordelijkheden verdeeld zoals in onderstaande RASCI tabel:

Activiteit	DV	PV	PA	TM	AN
Opstellen FAT protocol	A/R	C	C	C	I
Opstellen SAT/SIT protocol	A/R	S	C	C	I
Testopstelling FAT (Hard- en Software) (behoudens de SPoC inrichting)	C				A/R
FAT	C	C	C	C	A/R
SAT/SIT	R	C	I	I	A
Beproeving	R	C	I	I	A
Rapport SAT/SIT	A/R	I	I	I	C
Rapport Beproeving	A/R	I	I	I	C
Herstellen gebreken	C	I	I	I	A/R

Afkorting	Betekenis	Afkorting	Betekenis
DV	Directievoerder	R	Responsible (Verantwoordelijk)
PV	Procesvoerder	A	Accountable (Eindverantwoordelijk)
PA	PA-Beheer	S	Supportive (Ondersteunend)
TM	Technisch Management	C	Consulted (Raadplegen)
AN	Aannemer	I	Informed (Informereren)

2. De opdrachtgever stelt een testomgeving (hoofdkantoor Leiden) ter beschikking voor het uitvoeren van de FAT. Het is de verantwoordelijkheid van de aannemer om deze testomgeving in te richten zodat de FAT hierop uitgevoerd kan worden.

- 
3. Voor de FAT van de hardware is de aannemer verantwoordelijk voor het verzorgen van de testopstelling.

### *12.9.2 Voorafgaande Testen*

#### *12.9.2.1 Voorafgaand testen*

1. Voorafgaand aan de FAT dient de aannemer zich te overtuigen van een correcte werking van de installatie.
2. Het bepalen van een correcte werking van de installatie bestaat in ieder geval uit het geheel zelfstandig, door de aannemer, uitvoeren van het door de directie aangeleverde FAT-protocol.
3. De directie kan besluiten aanwezig te zijn bij de tests voorafgaand aan de FAT, de aannemer nodigt de directie hiervoor uit.

#### *12.9.2.2 Vastleggen resultaat*

1. Na afloop van de voorafgaande test dient de aannemer de resultaten vast te leggen in:
  - a. Rapport;
  - b. Documentatie.
2. De inhoud van het rapport dient overeen te komen met het gestelde in paragraaf 5.4.1 van de IEC 62381.
3. De inhoud van de documentatie dient overeen te komen met het gestelde in paragraaf 5.4.2 van de IEC 62381.
4. De aannemer moet het rapport en de documentatie uiterlijk een vijf werkdagen voorafgaand aan de geplande datum van de FAT aan de directie verstrekken. Op basis hiervan bepaalt de directie of de geplande FAT doorgang kan vinden.

#### *12.9.2.3 Maximaal aantal fouten*

1. De voorafgaand aan de FAT uitgevoerde testen mogen niet meer dan vijf fouten bevatten, daarnaast mogen de gevonden fouten de werking de installatie niet beïnvloeden. Indien meer dan vijf fouten zijn gevonden, of indien de gevonden fouten de werking van de installatie beïnvloeden, dan zal FAT geen doorgang vinden.

### *12.9.3 FAT*

#### *12.9.3.1 Startvoorwaarden*

1. De FAT kan pas uitgevoerd worden indien aan de volgende voorwaarden is voldaan:
  - a. De scope van de desbetreffende hard- en/of software van de installatie is gereed;
  - b. Alle testapparatuur is aanwezig en geijkt danwel gecertificeerd;
  - c. De testopstelling is gecontroleerd en functioneert;
  - d. De aannemer heeft de voorgeschreven voorafgaande testen met goed gevolg uitgevoerd en de resultaten aan de directie verstuurd;
  - e. Het uitgewerkte FAT protocol met alle testbladen is goedgekeurd;
  - f. De engineeringdocumenten incl. schermafdrucken zijn door de directie goedgekeurd.
2. Indien blijkt dat op de geplande FAT datum niet aan de bovenstaande voorwaarden is voldaan, dan zal de FAT geen aanvang vinden en zal een nieuwe FAT datum worden vastgesteld.
3. Eventuele kosten die hier uit voortvloeien zijn voor rekening van de aannemer.

- 
4. Afhankelijk van de planning kan de directie besluiten om de FAT gefaseerd uit te voeren. Indien de directie hiertoe besluit dan stelt de directie de aannemer hiervan op de hoogte zodat deze het kan verwerken in de planning.

#### 12.9.3.2 *Scope FAT*

1. De scope van de hardware FAT bestaat uit de volgende items:
  - a. PLC kasten en PLC's;
  - b. RIO kasten, I/O kaarten en VARIO faces;
  - c. Serverkasten en Servers;
  - d. BBS (monitor + clients);
  - e. Touchscreens (MMI);
  - f. Netwerk en netwerkkapparatuur;
  - g. Interfaces met package units.
2. De scope van de software FAT bestaat uit de volgende items:
  - a. Applicatie software ABB 800xA;
  - b. BBS software Wonderware;
  - c. PLC's, (deels virtueel) opgesteld in de SPoC;
  - d. AO Servers, (virtueel) opgesteld in SPoC:
    - i. Data collector
    - ii. Host voor (proces) alarmen
  - e. Clients, (virtueel) opgesteld in SPoC.
3. De software FAT testen bestaan uit de volgende items (deze worden in het FAT AWZI / FAT AWTG testplan verder uitgewerkt):
  - a. BBS schermindeling;  
Schermindeling, gebruik van symbolen
  - b. Raamwerk  
Configuratie van Wonderware en ABB en algemene zaken zoals alarmfunctionaliteit en autorisatie.
  - c. Functionaliteit AWZI / AWTG  
Ieder segment uit het Functioneel ontwerp van de AWZI en AWTG wordt getest deze categorie bevat ook het apparaat niveau. Deze categorie zal in de FAT de meeste tijd in beslag nemen.
  - d. PA configuratie;
  - e. Performance testen, interfaces tussen PLC en servers.

#### 12.9.3.3 *Locatie*

1. De FAT van de hardware dient plaats te vinden op een adres in Nederland.

#### 12.9.3.4 *Planning*

1. De aannemer dient het tijdstip van de testen zo te plannen, dat onder geen enkele omstandigheid de opleveringsdatum in gevaar kan komen, en minimaal twee weken voor het herstel van fouten en het uitvoeren van opnieuw testen beschikbaar zijn.

#### 12.9.3.5 *Testapparatuur*

1. De aannemer dient zorg te dragen dat de installatie gereed is voor het uitvoeren van de hardware-FAT. Dit houdt ook dat de aannemer zorg dient te dragen voor alle apparatuur en voorzieningen benodigd voor deze hardware-FAT.
2. De bij de test te gebruiken apparatuur en voorzieningen dienen toereikend te zijn voor de uitvoering van de volledige test.

---

#### 12.9.3.6 Gebrekenlijst

1. In overeenstemming met de IEC 62381 paragraaf 5.3 worden tijdens de FAT geconstateerde gebreken of afwijkingen t.o.v. de voorgeschreven functionaliteit bijgehouden in een gebrekenlijst.
  2. De gebrekenlijst bevat in ieder geval de volgende items:
    - a. Referentie naar de betreffende test van het testplan;
    - b. Omschrijving van het gebrek of afwijking;
    - c. De datum wanneer het geconstateerde gebrek of afwijking is geconstateerd;
    - d. Omschrijving van de (voorgestelde) oplossing;
    - e. De datum wanneer het geconstateerde gebrek of afwijking is / wordt opgelost;
    - f. Categorie van het gebrek of afwijking;
    - g. Status van het gebrek of afwijking (open, hertest gepland, gesloten).
  3. Geconstateerde gebreken of afwijkingen worden ingedeeld in één van de volgende categorieën:
    - a. Onmiddellijk (O)

De FAT wordt stop gezet, tot dat het geconstateerde gebrek is opgelost.  
Verificatie van de oplossing vindt na hervatting van de FAT plaats.  
Toekenning:  
- PA is consequent niet conform de standaarden of het Basisbestek gebouwd;  
- Primaire functionaliteit van de AWZI kan niet worden geleverd.
    - b. Tijdens (T)

Het geconstateerde gebrek wordt tijdens de FAT opgelost. Verificatie van de oplossing vindt plaats aan het einde van de FAT.  
Toekenning:  
- PA is op meerdere punten niet conform de standaarden of het Basisbestek gebouwd;  
- Meerdere gebreken in één segment belemmeren het (zuiverings)proces.
    - c. Herhaling (H)

De FAT wordt herhaald wanneer het geconstateerde gebrek is geconstateerd.  
De herhaling van de FAT vindt in ieder geval plaats voordat de SAT wordt uitgevoerd.  
Toekenning:  
- PA is op een enkel punten niet conform de standaarden of het Basisbestek gebouwd;  
- Incidentele gebreken belemmeren het (zuiverings)proces.
    - d. Voorafgaand aan Transport (V)

Het geconstateerde gebrek wordt opgelost voordat de installatie naar locatie wordt getransporteerd. Verificatie van de oplossing vindt plaats gedurende de SAT.  
Toekenning:  
- Incidentele gebreken belemmeren niet het (zuiverings)proces.
    - e. Op locatie (L)

Het geconstateerde gebrek wordt op locatie opgelost. Verificatie van de oplossing vindt plaats gedurende de SAT of de SIT.  
Toekenning:  
- Cosmetische gebreken belemmeren geen enkele functionaliteit.
  4. Indien blijkt dat geconstateerde gebreken, van de categorie Onmiddellijk (O), Tijdens (T) of Herhaling (H), niet tijdens de geplande datum kunnen worden opgelost wordt in overleg met de directie een nieuwe datum voor de FAT vastgesteld.
  5. De gebrekenlijst wordt bij het FAT-rapport gevoegd.
  6. Bij geschillen over de toewijzing van categorieën bepaalt de test manager van de Directievoerder uiteindelijk de definitieve categorie van het gebrek of afwijking. Indien nodig wordt hij of zij hierbij ondersteund door het Technisch Management.
-

---

#### 12.9.3.7 *Rapport*

1. Na afloop van de FAT dient de aannemer de resultaten vast te leggen in:
  - a. FAT-rapport;
  - b. FAT documentatie.
2. De inhoud van het FAT-rapport dient overeen te komen met het gestelde in paragraaf 5.4.1 van de IEC 62381.
3. De inhoud van de FAT documentatie dient overeen te komen met het gestelde in paragraaf 5.4.2 van de IEC 62381.

#### 12.9.3.8 *Afronding*

1. De FAT wordt als afgerond beschouwd indien alle testen uit het FAT protocol zijn uitgevoerd en er geen gebreken meer aanwezig zijn van de categorie Onmiddellijk, Tijdens of Herhaling. Tevens heeft een review plaatsgevonden op de uitgevoerde wijzigingen van de categorie (V) tussen de afloop van de FAT en de start van de SAT.
2. Na een succesvolle afronding van de FAT worden het FAT-rapport en de testresultaten ondertekend door de directie en een geautoriseerde vertegenwoordiger van de aannemer.
3. Na ondertekening mag de installatie naar de locatie getransporteerd worden.

#### 12.9.4 SAT

##### 12.9.4.1 *Startvoorwaarden*

1. De SAT kan pas uitgevoerd worden indien aan de volgende voorwaarden is voldaan:
  - a. De hard- en software van de installatie op locatie is geïnstalleerd;
  - b. De aannemer heeft de FAT met goed gevolg afgerond. Het FAT-rapport en de testresultaten zijn ondertekend door de directie en een geautoriseerde vertegenwoordiger van de aannemer;
  - c. Alle openstaande gebreken, zoals vastgelegd op de gebrekenlijst, zijn aantoonbaar opgelost. Een uitzondering hierop zijn de gebreken van de categorie 'op locatie';
  - d. Een review heeft plaats gevonden op uitgevoerde wijzigingen tussen de afloop van de FAT en de start van de SAT;
  - e. Het uitgewerkte SAT protocol met alle testbladen is goedgekeurd;
  - f. De aannemer zich overtuigd heeft van een goede werking van de door hem geïnstalleerde installatie. Dit houdt in ieder geval in dat de aannemer zelfstandig het SAT protocol heeft doorlopen.
2. Indien blijkt dat op de geplande SAT datum niet aan de bovenstaande voorwaarden is voldaan, dan zal de SAT geen aanvang vinden en zal een nieuwe SAT datum worden vastgesteld.
3. Eventuele kosten die hier uit voortvloeien zijn voor rekening van de aannemer.

##### 12.9.4.2 *SAT*

1. De scope van de SAT test bestaat uit de volgende items:
  - a. Looptesten:
    - i. Het testen van alle I/O vanaf het veld tot aan de PLC / het BBS;
    - ii. Alle reguliere I/O;
    - iii. Alle package units.
  - b. PA hardware testen:
    - i. Redundantie;

- 
- ii. Performance;
  - iii. Alarmmelder / uitbellen alarmen.
  - c. Functionele testen:
    - i. Testen die tijdens de FAT zijn doorgeschoven naar de SAT;
    - ii. Hertest van geselecteerde delen van de FAT;
    - iii. Trending van analoge signalen of samengestelde testen;
    - iv. Energie-uitval en terugkomst;
    - v. Scenariotesten om de zuivering te testen, zoals DWA/RWA, uitval van een redundant zuiveringsonderdeel.
  - d. PA Informatiebeveiliging.
2. Voor de AWTG's worden alleen de van toepassing zijnde onderwerpen getest.

#### 12.9.4.3 Gebrekenlijst

1. In overeenstemming met de IEC 62381 paragraaf 6.3 worden tijdens de SAT geconstateerde gebreken of afwijkingen t.o.v. de voorgeschreven functionaliteit bijgehouden in een gebrekenlijst.
2. De gebrekenlijst bevat in ieder geval de volgende items:
  - a. Referentie naar de betreffende test van het testplan;
  - b. Omschrijving van het gebrek of afwijking;
  - c. De datum wanneer het geconstateerde gebrek of afwijking is geconstateerd;
  - d. Persoon die verantwoordelijk is voor de oplossing;
  - e. Omschrijving van de (voorgestelde) oplossing;
  - f. De datum wanneer het geconstateerde gebrek of afwijking is / wordt opgelost;
  - g. Categorie van het gebrek of afwijking;
  - h. Status van het gebrek of afwijking (open, hertest gepland, gesloten).
3. Geconstateerde gebreken of afwijkingen worden ingedeeld in één van de volgende categorieën:
  - a. Onmiddellijk (O)

De SAT wordt stop gezet, tot dat het geconstateerde gebrek is opgelost.  
Verificatie van de oplossing vindt na hervatting van de SAT plaats.  
Toekenning:
    - PA is consequent niet conform de standaarden of het Basisbestek gebouwd;
    - Primaire functionaliteit van de AWZI kan niet worden geleverd.
  - b. Tijdens (T)

Het geconstateerde gebrek wordt tijdens de SAT opgelost. Verificatie van de oplossing vindt plaats aan het einde van de SAT;  
Toekenning:
    - PA is op meerdere punten niet conform de standaarden of het Basisbestek gebouwd;
    - Meerdere gebreken in één segment belemmeren het (zuiverings)proces.
  - c. Herhaling (H)

De SAT wordt herhaald wanneer het geconstateerde gebrek is geconstateerd.  
De herhaling van de SAT vindt in ieder geval plaats voordat de SAT wordt uitgevoerd.  
Toekenning:
    - PA is op een enkel punten niet conform de standaarden of het Basisbestek gebouwd;
    - Incidentele gebreken belemmeren het (zuiverings)proces.
4. Indien blijkt dat geconstateerde gebreken, van de categorie Onmiddellijk, Tijdens of Herhaling, niet tijdens de geplande datum kunnen worden opgelost wordt in overleg met de directie een nieuwe datum voor de SAT vastgesteld.
5. De gebrekenlijst wordt bij het SAT-rapport gevoegd.

#### 12.9.4.4 Rapport

1. Na afloop van de SAT dient de aannemer de resultaten vast te leggen in:

- 
- a. SAT-rapport;
  - b. SAT documentatie.
  2. De inhoud van het SAT-rapport dient overeen te komen met het gestelde in paragraaf 6.4.1 van de IEC 62381.
  3. De inhoud van de SAT documentatie dient overeen te komen met het gestelde in paragraaf 6.4.2 van de IEC 62381.

#### 12.9.4.5 Afronding

1. De SAT wordt als afgerond beschouwd indien alle testen uit het SAT protocol zijn uitgevoerd (of met redenen omkleed zijn afgevoerd) en er geen gebreken meer aanwezig zijn van de categorie Onmiddellijk, Tijdens of Herhaling.
2. Na een succesvolle afronding van de SAT worden het SAT-rapport en de test resultaten ondertekend door de directie en een geautoriseerde vertegenwoordiger van de aannemer.

#### 12.9.5 SIT

##### 12.9.5.1 Startvoorwaarden

1. De SIT kan pas uitgevoerd worden indien aan de volgende voorwaarden is voldaan:
  - a. De aannemer heeft de SAT van de awzi en AWTG met goed gevolg afgerond. De SAT-rapporten en de testresultaten zijn ondertekend door de directie en een geautoriseerde vertegenwoordiger van de aannemer;
  - b. Alle openstaande gebreken, zoals vastgelegd op de gebrekenlijst, zijn aantoonbaar opgelost;
  - c. Een review heeft plaats gevonden op uitgevoerde wijzigingen tussen de afloop van de SAT en de start van de SIT;
  - d. Het uitgewerkte SIT protocol met alle testbladen is goedgekeurd;
  - e. De CPK is in bedrijf gesteld en operationeel;
  - f. De AWZI en alle bij het gebied behorende AWTG's zijn juist aangesloten op het WAN van het HHR.
2. Indien blijkt dat op de geplande SIT datum niet aan de bovenstaande voorwaarden is voldaan, dan zal de SIT geen aanvang vinden en zal een nieuwe SIT datum worden vastgesteld.
3. Eventuele kosten die hier uit voortvloeien zijn voor rekening van de aannemer.

##### 12.9.5.1.1 Scope SIT

1. De scope van de SIT bestaat uit:
  - a. AWZI;
  - b. Alle bij de AWZI behorende AWTG's;
  - c. Verbinding tussen de AWZI en de CPK;
  - d. Verbinding tussen de CPK en alle bij het gebied behorende AWTG's;
  - e. Verbinding tussen de AWZI en alle bij het gebied behorende AWTG's;
  - f. Verbinding, indien van toepassing, tussen de AWTG's onderling.
2. De SIT testen bestaan uit de volgende items:
  - a. Bediening vanaf de CPK van het hele gebied;
  - b. Bediening vanaf de AWZI van het hele gebied;
  - c. Functionaliteit communicatie tussen AWTG's onderling;
  - d. Testen die vanuit de SAT's zijn doorgeschoven naar de SIT;
  - e. Hertest van geselecteerde delen van de SAT's, met nadruk op de scenariotesten.



---

#### 12.9.5.2 Gebrekenlijst

1. In overeenstemming met de IEC 62381 paragraaf 7.3 worden tijdens de SIT geconstateerde gebreken of afwijkingen t.o.v. de voorgeschreven functionaliteit bijgehouden in een gebrekenlijst.
2. De gebrekenlijst bevat in ieder geval de volgende items:
  - a. Referentie naar de betreffende test van het testplan;
  - b. Omschrijving van het gebrek of afwijking;
  - c. De datum wanneer het geconstateerde gebrek of afwijking is geconstateerd;
  - d. Persoon die verantwoordelijk is voor de oplossing;
  - e. Omschrijving van de (voorgestelde) oplossing;
  - f. De datum wanneer het geconstateerde gebrek of afwijking is / wordt opgelost.
  - g. Categorie van het gebrek of afwijking;
  - h. Status van het gebrek of afwijking (open, hertest gepland, gesloten).
3. Geconstateerde gebreken of afwijkingen worden ingedeeld in één van de volgende categorieën:
  - a. Onmiddellijk (O)

De SIT wordt stop gezet, tot dat het geconstateerde gebrek is opgelost.  
Verificatie van de oplossing vindt na hervatting van de SIT plaats.  
Toekenning:  
- PA is consequent niet conform de standaarden of het Basisbestek gebouwd;  
- Primaire functionaliteit kan niet worden geleverd.
  - b. Tijdens (T)

Het geconstateerde gebrek wordt tijdens de SIT opgelost. Verificatie van de oplossing vindt plaats aan het einde van de SIT;  
Toekenning:  
- PA is op meerdere punten niet conform de standaarden of het Basisbestek gebouwd;  
- Meerdere gebreken in één kast belemmeren de functionaliteit.
  - c. Herhaling (H)

De SIT wordt herhaald wanneer het geconstateerde gebrek is geconstateerd.  
De herhaling van de SIT vindt in ieder geval plaats voordat de SIT wordt uitgevoerd.  
Toekenning:  
- PA is op een enkel punten niet conform de standaarden of het Basisbestek gebouwd;  
- Incidentele gebreken belemmeren de functionaliteit.
4. Indien blijkt dat geconstateerde gebreken, van de categorie Onmiddellijk, Tijdens of Herhaling, niet tijdens de geplande datum kunnen worden opgelost wordt in overleg met de directie een nieuwe datum voor de SIT vastgesteld.
5. De gebrekenlijst wordt bij het SIT-rapport gevoegd.

#### 12.9.5.3 Rapport

1. Na afloop van de SIT dient de aannemer de resultaten vast te leggen in:
  - a. SIT-rapport;
  - b. SIT documentatie.
2. De inhoud van het SIT-rapport dient overeen te komen met het gestelde in paragraaf 7.4.1 van de IEC 62381.
3. De inhoud van de SIT documentatie dient overeen te komen met het gestelde in paragraaf 7.4.2 van de IEC 62381.

#### 12.9.5.4 Afronding

1. De SIT wordt als afgerond beschouwd indien alle testen uit het SIT protocol zijn uitgevoerd en er geen gebreken meer aanwezig zijn van de categorie Onmiddellijk, Tijdens of Herhaling.

- 
2. Na een succesvolle afronding van de SIT worden het SIT-rapport en de test resultaten ondertekend door de directie en een geautoriseerde vertegenwoordiger van de aannemer.

## **12.10 Ombouw, beproeving, opnemning en ingebruiknemning**

### *12.10.1 Ombouw- en inbedrijfstelplan*

1. Ter voorbereiding op de werkzaamheden op locatie stelt de aannemer een ombouw- en inbedrijfstelplan in voor iedere ombouw die de aannemer op locatie gaat uitvoeren.
2. De aannemer levert het ombouw- en inbedrijfstelplan ter goedkeuring in bij de directie. Hierbij draagt de aannemer zorg dat het ombouw- en inbedrijfstelplan uiterlijk vier weken voor aanvang van de ombouw door de directie is goedgekeurd. Hierbij houdt de aannemer rekening met een beoordelingstermijn van 10 werkdagen.
3. Eventuele gevolgen van het niet op tijd goedkeuren van het ombouw- en inbedrijfstelplan zijn, mits toe te rekenen aan de aannemer, voor rekening van de aannemer.
4. Het ombouw- en inbedrijfstelplan moet in ieder geval de volgende onderwerpen bevatten:
  - a. Een lijst met daarin de voornaamste risico's die zich voordoen tijdens de ombouw, bij ieder risico moet vermeld worden:
    - i. welke maatregelen zijn genomen om de risico's te beheersen;
    - ii. wie de eigenaar is van het risico.
  - b. Een fall-back scenario. Op welke wijze kan tijdens de ombouw terug worden gegaan naar de oude situatie;
  - c. Een calamiteiten scenario. Hoe wordt omgegaan met calamiteiten tijdens de ombouw. Bij calamiteiten moet gedacht worden aan onverwachte situaties;
  - d. Een ombouw scenario. Hoe wordt de installatie omgebouwd van de oude naar de nieuwe situatie.
5. Het projectbestek kan aanvullende eisen stellen aan de inhoud van het ombouw- en inbedrijfstelplan.

### *12.10.2 Beproeving*

1. Na het afronden van de SIT, begint een beproevingsperiode van de complete installatie. Hierbij test de opdrachtgever en/of directie in afwijking van § 8a van de UAV de installatie gedurende zeven dagen onder alle voorkomende proces-/ bedrijfsomstandigheden. Tevens wordt gedurende deze periode gecontroleerd of alle functies van de installatie veilig en conform de eisen van dit bestek werken. Dit houdt ook in dat de installatie onbemand en storingsvrij moet kunnen functioneren. Tijdens deze beproevingsperiode zal de directie, eventueel bijgestaan door derden, metingen verrichten om te beoordelen of aan de bestekseisen en de aan het werk verbonden garanties wordt voldaan. De directie legt de resultaten van de hiervoor genoemde metingen in een beproevingsrapport vast, waarvan de aannemer zo spoedig mogelijk een afschrift ontvangt. Tevens voert de directie een laatste controle op uitvoering en kwaliteit van de gehele installatie uit controleert of alle op te leveren documenten aanwezig en in orde bevonden zijn.
2. De opdrachtgever en/ of de directie treft maatregelen, die nodig zijn om deze beproeving onder bedrijfsomstandigheden te kunnen uitvoeren. De directie stelt hiertoe een 'draaiboek' op waarin onder meer de beproevingsvolgorde en de uitvoeringsplannen zijn opgenomen.

- 
3. Indien naar aanleiding van de beproeving blijkt dat de installatie of onderdelen daarvan, niet voldoet aan hetgeen is overeengekomen, zal, nadat de aannemer de nodige verbeteringen heeft aangebracht, een nieuwe beproeving plaatsvinden.
  4. Alle kosten voortvloeiende uit een eventueel hernieuwde complete beproeving komen in afwijking van § 8.a van de UAV voor rekening van de aannemer. Onder deze kosten worden begrepen de betrokken directiekosten, kosten van hulp door de opdrachtgever en de kosten van de aanwending van energie, water en andere hulpmiddelen, alsmede de kosten die door derden, in samenhang met de hernieuwde beproevingen worden gemaakt. Indien na één of meer hernieuwde beproevingen blijkt dat de installatie, of een onderdeel daarvan, niet zodanig te verbeteren is, dat aan de gestelde eisen kan worden voldaan, is de aannemer verplicht op eerste aanzegging van de directie dit onderdeel te vervangen. Tot het ogenblik van vervanging heeft de opdrachtgever het recht de niet geaccepteerde installatie, of onderdelen daarvan, te gebruiken zonder dat de aannemer deswege recht heeft op enige vergoeding. Na een algehele acceptatie van de installatie kan deze als opgeleverd worden beschouwd.
  5. Indien in dit bestek een fasering van het werk is bepaald gedooft de aannemer dat de installatie of onderdelen daarvan vervroegd in gebruik worden genomen na een opname volgens § 9 van de UAV.
  6. Nadat de complete beproevingsperiode is verstreken kan de aannemer de directie verzoeken het werk op te nemen. Het tijdstip van opname stelt de directie in overleg met de aannemer vast.

#### *12.10.3 Opneming*

1. De directie zal pas overgaan tot opneming als bedoeld in §9 van de UAV overgaan wanneer:
  - a. De resultaten van de SAT, SIT en de beproeving door de directie zijn goedgekeurd;
  - b. Alle voorgeschreven keuringen met goed gevolg zijn afgerond;
  - c. Alle openstaande restpunten naar behoren zijn opgelost;
  - d. Alle goedgekeurde "as built" einddocumentatie conform de Bundel "ADC" is opgeleverd.
  - e. Alle auteursrechten en licenties aan de opdrachtgever zijn overgedragen.

#### *12.10.4 Oplevering*

1. Bij een oplevering als bedoeld in §10 UAV stelt de directie een zogenaamd "proces-verbaal van in oplevering" op.
2. Indien de installatie in gebruik dient te worden genomen voordat deze opgeleverd is dan is §10 lid 3 UAV onverkort van toepassing.

### **12.11 Inrijkmomenten**

#### *12.11.1 Inrijkmomenten*

1. De directie heeft gedurende de looptijd van het project te allen tijde het recht, zich door middel van inrijkmomenten, ervan te overtuigen dat de aannemer de opdracht uitvoert conform de bepalingen in het bestek, het Functioneel Ontwerp en het Technisch Ontwerp.
2. Specifieke onderdelen die aan bod komen tijdens de inrijkmomenten zijn in ieder geval, doch niet uitsluitend:
  - Het controleren van het op een correcte wijze inrichten van de applicatie volgens de aangeleverde procesdecompositie;
  - Het controleren op een correct gebruik van de aangeleverde typicals en het aangeleverde raamwerk;
  - Het gebruikmaken van voldoende commentaar;

- 
- Het op een begrijpelijke, eenduidige en uniforme wijze programmeren van de applicatie;
  - Het controleren op herbruikbaarheid van door de aannemer geprogrammeerde projecttypicals;
  - Het juist volgen van de met het HHR afgestemde procedures.

#### 12.11.2 *Rapport*

1. Uiterlijk twee werkdagen na het plaatsvinden van het inkijsmoment zal de directie de aannemer op de hoogte stellen van de bevindingen van het inkijsmoment. Indien het inkijsmoment hiertoe aanleiding heeft gegeven, dan al zal de directie acties meegeven aan de aannemer. De aannemer dient deze acties uit te voeren. De directie behoudt zich het recht voor om door middel van een extra inkijsmoment te controleren of de acties daadwerkelijk zijn uitgevoerd.

#### 12.11.3 *Kosten*

1. De aannemer dient rekening te houden met vier inkijsmomenten van elk vier uur gedurende het project. Ieder inkijsmoment wordt maximaal bezocht door tien personen. De kosten hiervoor dienen meegenomen te worden in de aanbidding. De kosten van extra inkijsmomenten, t.b.v. het controleren van door de directie uitgezette acties, zijn voor rekening van de aannemer.

### 12.12 Inrichting werkterrein, meet- en uitzetwerkzaamheden

#### 12.12.1 *Inrichting werkterrein*

1. De aannemer zorgt voor een deugdelijke afsluiting van het werkterrein als bedoeld in §16, lid 1 van de UAV buiten werkuren en voorkomt dat het werkterrein door onbevoegden wordt betreden. Op de afzetting van het werkterrein de nodige borden "Verboden Toegang. Art. 461 Wetboek van Strafrecht" plaatsen. De op de tekeningen ter informatie aangegeven maaiveldhoogten en waterpeilen kunnen geen aanleiding geven tot nadere verrekening.
2. De bestaande bouwwerken mogen niet worden gebruikt voor huisvesting en/ of opslag, tenzij de directie dit toestaat.
3. Bouw-, sloop- en overig afval, ook afkomstig van werken door derden, naar soort gescheiden opslaan en periodiek afvoeren.
4. De bouwwerken, verhardingen en terreinen, die als gevolg van transporten en/ of werkzaamheden in verband met het werk zijn vervuild, direct schoonmaken.
5. Verbranden van vuil, afval en andere materialen op het werkterrein is niet toegestaan.
3. De aannemer stelt zich terdege op de hoogte van de beperkingen t.a.v. de draagkracht van het werkterrein en de bestaande wegen en paden.
4. Indien de aannemer voor transporten gebruik maakt van niet openbare wegen en paden moet hij hiervoor in het bezit zijn van een schriftelijke toestemming van de eigenaar of beheerder. Schade als gevolg van het gebruik van deze niet openbare wegen en paden moet hij op eerste aanzegging herstellen zonder verrekening.
5. De volgende aanvullingen en wijzigingen van de UAV zijn van toepassing:

§15, lid 1 de laatste zin van aanvullen met: "Hij vrijwaart als dan de opdrachtgever en de directie tegen alle vorderingen en aanspraken die ten gevolge van dat gebruik mochten worden ingesteld.

6. Indien noodzakelijk kan Aannemer in overleg met de directie bepaalde werkzaamheden uitvoeren op de werkplaats van de desbetreffende locatie.

---

#### 12.12.2 *Gebruik aansluitpunten*

1. Opdrachtgever stelt benodigde stroom-, water en andere voorzieningen ter beschikking.

#### 12.12.3 *Schade*

1. De aannemer is volledig aansprakelijk voor de schade die door hem en/ of zijn onderaannemers wordt toegebracht aan rioleringen, verhardingen, kabels, leidingen, beplantingen en dergelijke op of nabij het werkterrein.

### 12.13 **Veiligheid, gezondheid en milieu**

1. De VG&M coördinatie is onderdeel van het werk van de aannemer en bestaat onder meer uit het opstellen en bijhouden van een V&G plan (inclusief RI&E) en van het V&G dossier.
2. De aannemer is ook verantwoordelijk voor de VG&M coördinatie van werkzaamheden door hem ingeschakelde derden.
3. Het VG&M plan moet ter acceptatie worden ingediend, gelijktijdig met het technisch ontwerp. De RI&E van het VG&M-plan moet gericht zijn op de bij de uitvoering van het project verwachte gevaren. Als een standaard tabel met gevaren en maatregelen wordt ingediend, wordt het VG&M plan niet geaccepteerd.
4. De aannemer dient aan het eind van elke werkdag het werkterrein op te ruimen en afval te verwijderen.
5. Eén ieder op de bouwplaats moet zich altijd kunnen legitimeren met een geldig legitimatiebewijs, zijnde een rijbewijs, identiteitskaart of paspoort.

### 12.14 **Documentatie**

#### 12.14.1 *Algemeen*

1. Voor de eisen aan de documentatie wordt verwezen naar de bij dit bestek gevoegde Bundel "Asset Data Control" (ADC).

#### 12.14.2 *Documentenlijst*

1. Door de aannemer dient aan het begin van het project een documentenlijst te worden opgesteld met daarin een overzicht van alle door de aannemer te leveren documenten. De documentenlijst moet qua indeling overeenkomen met de door de directie aangeleverde objectdossierlijst. Deze documentenlijst wordt aan het begin van het project met de directie afgestemd. Een uittreksel van deze objectdossierlijst staat vermeld in de bijlage.
2. In de documentenlijst dient van alle documenten ten minste te worden vermeld:
  - a. Het nummer van het document;
  - b. De versie van het document;
  - c. De status van het document;
  - d. De omschrijving van het document;
  - e. De naam van de aannemer;
  - f. De naam van de opsteller;
  - g. De datum van:
    - i. Opstelling;
    - ii. Indiening bij de directie;
    - iii. Acceptatie door de directie.
3. Bij het indienen van een document ter acceptatie dient een actuele versie van de documentenlijst aan de directie te worden verstrekt.

- 
4. Bij de oplevering van de installatie moet de laatste versie van de documentenlijst inclusief alle correspondentie over acceptatie van de documenten, bij de directie worden ingeleverd.
  5. Bij het opstellen van de documentenlijst gaat de aannemer uit van de als bijlage 01.12 toegevoegde objectdossierlijst. In deze lijst gaat het om de geel gemarkeerde documenten.

#### *12.14.3 Wijze van indienen*

1. De aannemer dient documenten in het voorgeschreven bestandsformaat digitaal, ter goedkeuring, bij de directie in te dienen.
2. Indien de aannemer een document indient dat al een keer is ingediend dan moeten mutaties tussen de twee versies duidelijk inzichtelijk gemaakt worden.
3. De directie controleert de ingediende documenten en voorziet deze van één van de volgende beoordeling statussen:
  - a. Niet Akkoord. Document is beoordeeld en niet geaccepteerd. De aannemer dient de opmerkingen van de directie te verwerken en het document opnieuw ter goedkeuring voor te leggen.
  - b. Geen Bezwaar behoudens opmerkingen. Geen bezwaar tegen uitvoering. Behoudens aangegeven opmerkingen. Opmerkingen verwerken en opnieuw indienen.
  - c. Geen Bezwaar. Geaccepteerd. Geen bezwaar tegen uitvoering, bestelling materialen en start productie. Opnieuw indienen in drievoud.
  - d. Revisie. Ter vastlegging van de uitgevoerde toestand ("as built").
4. De directie zendt binnen tien werkdagen, na ontvangst van de documenten, het resultaat van de beoordeling naar de aannemer.
5. Indien het document de beoordelingsstatus "Niet Akkoord" of "Geen Bezwaar behoudens opmerkingen" heeft dan dient de aannemer binnen tien werkdagen, na ontvangst van het resultaat, het commentaar te verwerken en de documenten opnieuw ter goedkeuring in te dienen.
6. Indien de aannemer het niet eens met de door directie aangeleverde commentaar, dan treden directie en aannemer hierover in overleg.

### **12.15 Opleidingen**

#### *12.15.1 Opleidingen*

1. Aannemer dient de op zijn leveringsomvang betrekking hebbende opleidingen te verzorgen.
2. Indien Aannemer andere opleidingen noodzakelijk acht, dan dient hij dit onder bijvoeging van alle relevante informatie bij de inschrijving te melden en deze opleidingen op te nemen in de aanneemsom.

#### *12.15.2 Opleiding voor procesvoerders*

1. Uiterlijk vier weken voor aanvang van de eerste inbedrijfstelwerkzaamheden, maar na het afronden van de FAT moet de aannemer een opleiding verzorgen voor de procesvoerders van het HHR.
2. De training heeft als doel om de procesvoerders voor te bereiden op hun taken met behulp van het nieuwe PA-systeem specifiek voor het nieuwe PA-systeem. De training moet ingaan op:
  - a. de bediening;
  - b. de presentatie;
  - c. de alarmering;
  - d. het zoeken van storingen.

- 
3. De training vindt plaats op de opstelling die is gebruikt voor de FAT. In overleg met de directie is het mogelijk om de opleiding plaats te laten vinden op de daadwerkelijke installatie.
  4. De aannemer dient rekening te houden met twee groepen van ieder vijf personen. Waarbij voor iedere groep rekening moet worden gehouden met drie dagen van acht uur.
  5. De training vindt plaats in de Nederlandse taal.
  6. De aannemer overhandigt voorafgaand aan de training een opleidingsboek aan de deelnemers aan de training. Dit opleidingsboek is opgesteld in de Nederlandse taal en bevat al het lesmateriaal, inclusief de behandelende stof, aangevuld met specifiek HHR voorbeelden. Het opleidingsboek moet een zodanig detailniveau hebben dat het ook toegepast kan worden voor zelfeducatie en dient geschikt te zijn om junior-procesvoerders wegwijs te maken in alle functies van het MMI.

#### 12.15.3 *Opleiding voor PA-beheerders*

1. Uiterlijk twee weken voor aanvang van de eerste inbedrijfstelwerkzaamheden, maar na het afronden van de FAT moet de aannemer een opleiding verzorgen voor de PA-beheerders van het HHR.
2. De training heeft als doel om de PA-beheerders voor te bereiden op hun beheerstaken specifiek voor het nieuwe PA-systeem. Na de training moeten de PA-beheerders in staat zijn om zelfstandig:
  - a. complexe en minder complexe storingen op te lossen;
  - b. onderhoud en beheer kunnen plegen aan de systemen en de applicaties;
  - c. het technisch ontwerp en alle relevante documentatie kunnen doorgronden;
  - d. het maken van een back-up;
  - e. het maken van kleine aanpassingen in de applicatiesoftware;
  - f. het efficiënt omgaan met revisiebeheer.
3. De training vindt plaats op de opstelling die is gebruikt voor de FAT.
4. De aannemer dient rekening te houden met twee groepen van ieder vijf personen. Waarbij voor iedere groep rekening moet worden gehouden met drie dagen van acht uur.
5. De training vindt plaats in de Nederlandse taal.
6. De aannemer overhandigt voorafgaand aan de training een opleidingsboek aan de deelnemers aan de training. Dit opleidingsboek is opgesteld in de Nederlandse taal en bevat al het lesmateriaal, inclusief de behandelende stof, aangevuld met specifieke HHR voorbeelden. Het opleidingsboek moet een zodanig detailniveau hebben dat het ook toegepast kan worden voor zelfeducatie voor beginnende PA-beheerders.

---

## Deel B – Technisch

### 20. Normen en uitgangspunten

Bij de uitvoering van de werkzaamheden dient de Aannemer in ieder geval rekening te houden 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.



---

## 21. Systemen

### 21.1 Real time clock

Alle systemen dienen te zijn voorzien van een realtime clock. De realtime clock dient te worden gesynchroniseerd met een door de directie aan te wijzen NTP-timeserver.

### 21.2 PLC

#### 21.2.1 AWZI

##### 21.2.1.1 Merk en Type

Aannemer dient PLC's van het fabricaat ABB en het type AC800, of gelijkwaardig toe te passen. Indien Aannemer besluit om een gelijkwaardig fabricaat en type toe te passen dan dient Aannemer met het volgende rekening te houden:

- Aannemer dient schriftelijk aan te tonen dat het afwijkende fabricaat of type gelijkwaardig is aan het voorkeursfabricaat. Dit houdt in ieder geval in dat Aannemer dient aan te tonen dat het afwijkende fabricaat of type voldoet aan de in dit bestek gesteld performance-eisen.
- Het toepassen van een alternatief fabricaat of type dient geen gevolgen te hebben voor de planning.
- Opdrachtgever maakt voor de PA-installatie gebruik van een software standaard gebaseerd op de fabricaten Wonderware en ABB. Bij het toepassen van een ander fabricaat dient de aannemer op zijn kosten een gelijkwaardige en volledige bibliotheek te ontwikkelen en te testen. Hiervoor dient een periode van minimaal acht maanden te worden aangehouden
- Consequenties op het gebied van financiën en planning zijn volledig voor de aannemer. De aannemer dient hierbij rekening te houden met:
  - De hiervoor benodigde en te verrekenen tijdsbesteding van opdrachtgever en directie.
  - Het leveren van reservedelen van minimaal één stuk per onderdeel van het alternatief.
  - Het geven van extra trainingen aan onderhoudspersoneel en bedienend personeel om vertrouwd te raken met het nieuwe fabricaat.

##### 21.2.1.2 Cyclustijd

Aannemer dient in de CPU 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 de tellers 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.

##### 21.2.1.3 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 door de aannemer berekend worden en in het Technisch Ontwerp worden opgenomen.

#### *21.2.1.4 IO kaart*

##### *21.2.1.4.1 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).

##### *21.2.1.4.2 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).

##### *21.2.1.4.3 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).

#### *21.2.2 AWTG*

##### *21.2.2.1 Merk en Type*

De aannemer dient PLC's van het merk TBox of gelijkwaardig toe te passen. De specificaties van de PLC zijn opgenomen in de standaard materialenlijst. Indien de aannemer besluit om een gelijkwaardig fabricaat en type toe te passen dan dient de aannemer met het volgende rekening te houden:

- Aannemer dient schriftelijk aan te tonen dat het afwijkende fabricaat of type gelijkwaardig is aan het voorkeursfabricaat. Dit houdt in ieder geval in dat

---

aannemer dient aan te tonen dat het afwijkende fabricaat of type voldoet aan de in dit bestek gesteld performance-eisen.

- Het toepassen van een alternatief fabricaat of type dient geen gevolgen te hebben voor de planning.
- Opdrachtgever maakt voor de PA-installatie gebruik van een software standaard gebaseerd op TBox. Bij het toepassen van een ander fabricaat dient de aannemer op zijn kosten een gelijkwaardige en volledige bibliotheek te ontwikkelen en te testen. Hiervoor dient een periode van minimaal acht maanden te worden aangehouden;
- Consequenties op het gebied van financiën en planning zijn volledig voor de aannemer. De aannemer dient hierbij rekening te houden met:
  - De hiervoor benodigde en te verrekenen tijdsbesteding van opdrachtgever en directie.
  - Het leveren van reservedelen van minimaal één stuk per onderdeel van het alternatief.
  - Het geven van extra trainingen aan onderhoudspersoneel en bedienend personeel om vertrouwd te raken met het nieuwe fabricaat.

#### 21.2.2.2 *Geheugenkaart*

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

### 21.3 Servers en clients

#### 21.3.1 *Server*

##### 21.3.1.1 *Plaatsing en levering*

Per zuivering installeert de aannemer, tenzij anders aangegeven in het projectbestek, de volgende twee fysieke servers van het type HP ProLiant of gelijkwaardig in serverkast SRV-AL-01:

- ESX-xx001-SRV01;
- ESX-xx001-SRV02.

De opdrachtgever levert op afroep van de aannemer de fysieke servers. Bij het afroepen houdt de aannemer rekening met een levertermijn van zes weken.

##### 21.3.1.2 *Configuratie*

De fysieke servers zijn door opdrachtgever voorzien van VMWare ESXi 5.5. Daarnaast zijn de fysieke servers door opdrachtgever 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

##### 21.3.1.2.1 *Configuratie AOS*

De virtuele AOS-en zijn door opdrachtgever voorzien van de volgende software:

- Windows Server 2012 R2;
- Sophos Endpoint Security and Control v. 10.0.10;

---

De aannemer is verantwoordelijk voor de installatie van de volgende softwarepakketen op de AOS:

- ABB OPC Server 6.0.0-0
- Wonderware Archestra System Platform 2014 R2:
  - Bootstrap module;
  - Alarm logger.

De aannemer installeert de voor de desbetreffende zuivering ontwikkelde Wonderware applicatie op de AOS-en.

#### 21.3.1.2.2 Configuratie BBS

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

- Windows 7 Professional 64 bit;
- Sophos Endpoint Security and Control v. 10.0.10;

De aannemer is verantwoordelijk voor de installatie van de volgende softwarepakketen op het BBS:

- Wonderware Archestra System Platform 2014 R2;
- Intouch Runtime Module;

De aannemer installeert de voor de desbetreffende zuivering ontwikkelde Wonderware applicatie op de BBS-en.

### 21.3.2 Thin-clients

#### 21.3.2.1 Plaatsing en levering

Per zuivering installeert de aannemer, tenzij anders aangegeven in het projectbestek, de volgende Thin-clients van HP:

- THN-XX001-BBS1;
- THN-XX001-BBS2.

De opdrachtgever levert op afroep van de aannemer de thin-clients. Bij het afroepen houdt de aannemer rekening met een levertermijn van zes weken.

De locatie waar de aannemer de Thin-clients plaatst, is vermeld in het desbetreffende projectbestek.

#### 21.3.2.2 Configuratie

De Thin-clients zijn door de opdrachtgever geconfigureerd en voorzien van het juiste IP-adres.

#### 21.3.3 Touch panels

Indien in het projectbestek een touchpanel is voorgeschreven dan dient aannemer het touch panel uit de standaard materialenlijst toe te passen. De communicatie met Wonderware vindt plaats via een terminal sessie.

De aannemer is verantwoordelijk voor de installatie van de volgende software op het touch panel: Windows 7 Professional 64 bit.

De touch panels worden door opdrachtgever voorzien van de volgende software: Sophos Endpoint Security and Control v. 10.0.10.

---

## 21.4 Infrastructuur lokaal

### 21.4.1 Netwerkkabel Koper

Koperen netwerkkabel dient 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.

### 21.4.2 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).

### 21.4.3 Kleuren patchkabel

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

---

## 21.5 Kasten en E&I

### 21.5.1 Kasten

#### 21.5.1.1 Kastindeling

De door de aannemer te leveren kasten dienen gebouwd te worden conform de bij het projectbestek gevoegde kasttekeningen.

#### 21.5.1.2 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;
    - Glasvezel-netwerk.
  - De aannemer dient voldoende patchkabels te leveren om de daarvoor bestemde apparatuur op één van de genoemde netwerken aan te sluiten.

#### 21.5.1.3 *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.

#### *21.5.2 E & I*

Voor de E&I werkzaamheden die niet zijn beschreven in dit bestek wordt verwezen naar de E&I Bundel van opdrachtgever. De bepalingen in deze bundel zijn ook bindend voor de werkzaamheden die bij dit project worden uitgevoerd.

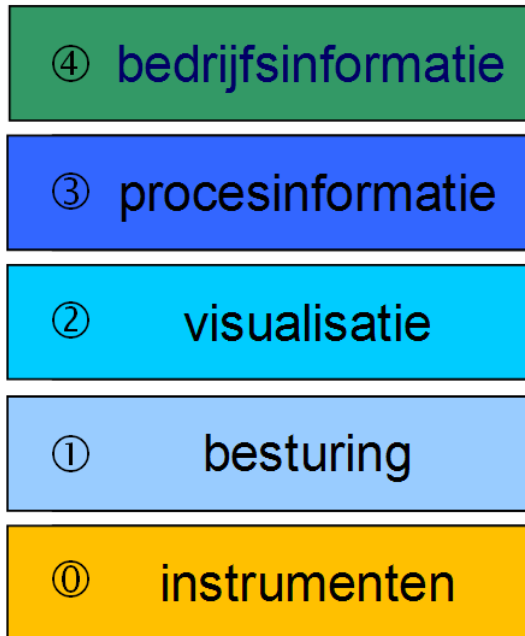


---

## 22. Besturing

### 22.1 Automatiseringshiërarchie

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



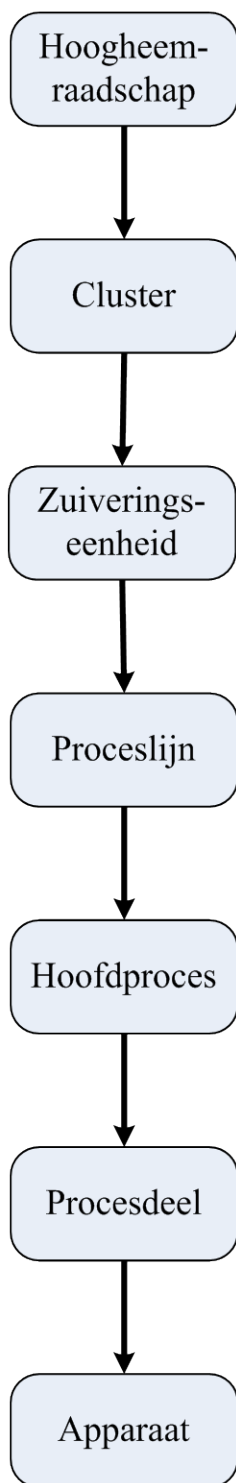
*Figuur 1: Automatiseringshiërarchie ISA-95*

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

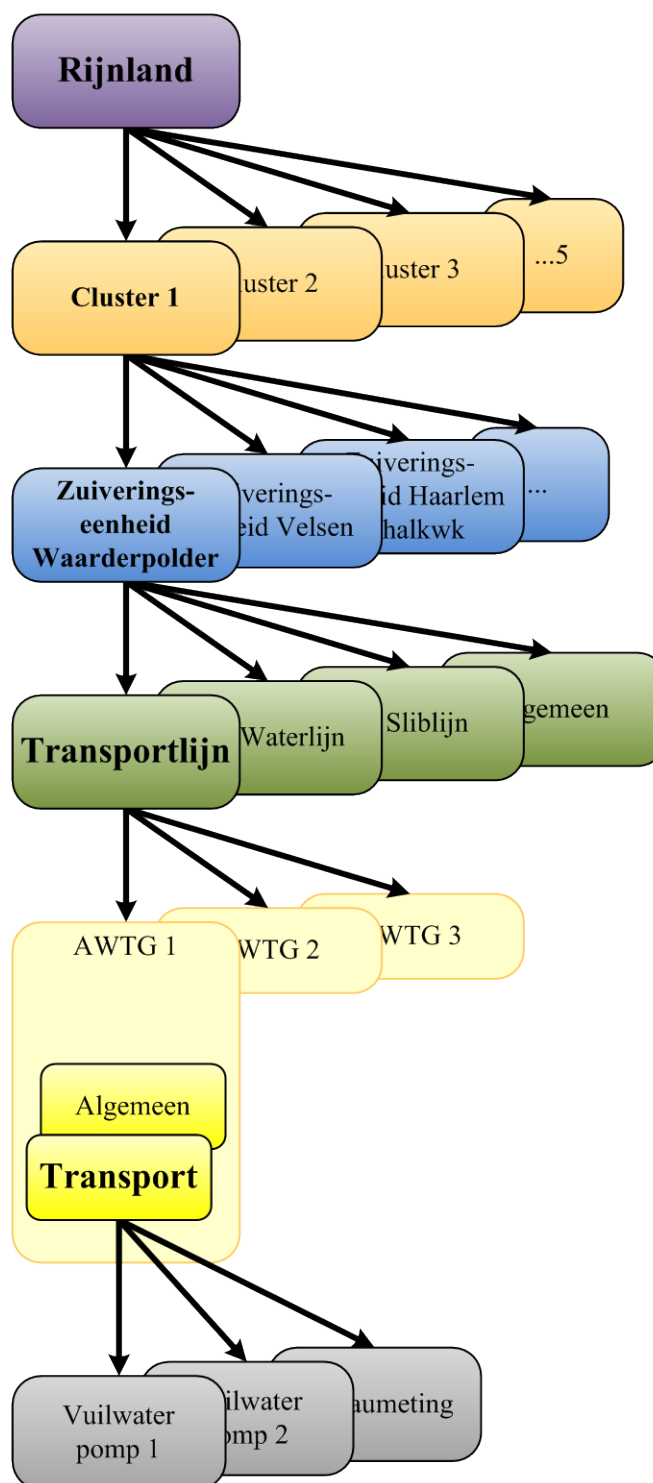
#### *22.1.1 Besturing hiërarchie algemeen*

De applicatiesoftware is opgebouwd volgens de internationale softwarestandaard ISA88.01 en is daarmee onderverdeeld in functionele lagen. De functionele laag functioneert volledig autonoom en heeft een beperkte gegevensuitwisseling met andere functionele lagen.

### Functionele lagen



### Gerealiseerd raamwerk



Figuur 2: Procesdecompositie

De structuur van de applicatiesoftware dient opgebouwd te worden volgens de in het Functioneel Ontwerp beschreven hiërarchie.

---

De functionele lagen Hoofdproces en Procesdeel bevinden zich in de applicatie op hetzelfde hiërarchische niveau.

### 22.1.2 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 efficiëntie 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 in het proces;
- Centraal op 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 waarbij op hoofdlijnen onderstaande bedrijfssituaties zijn te onderscheiden:

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

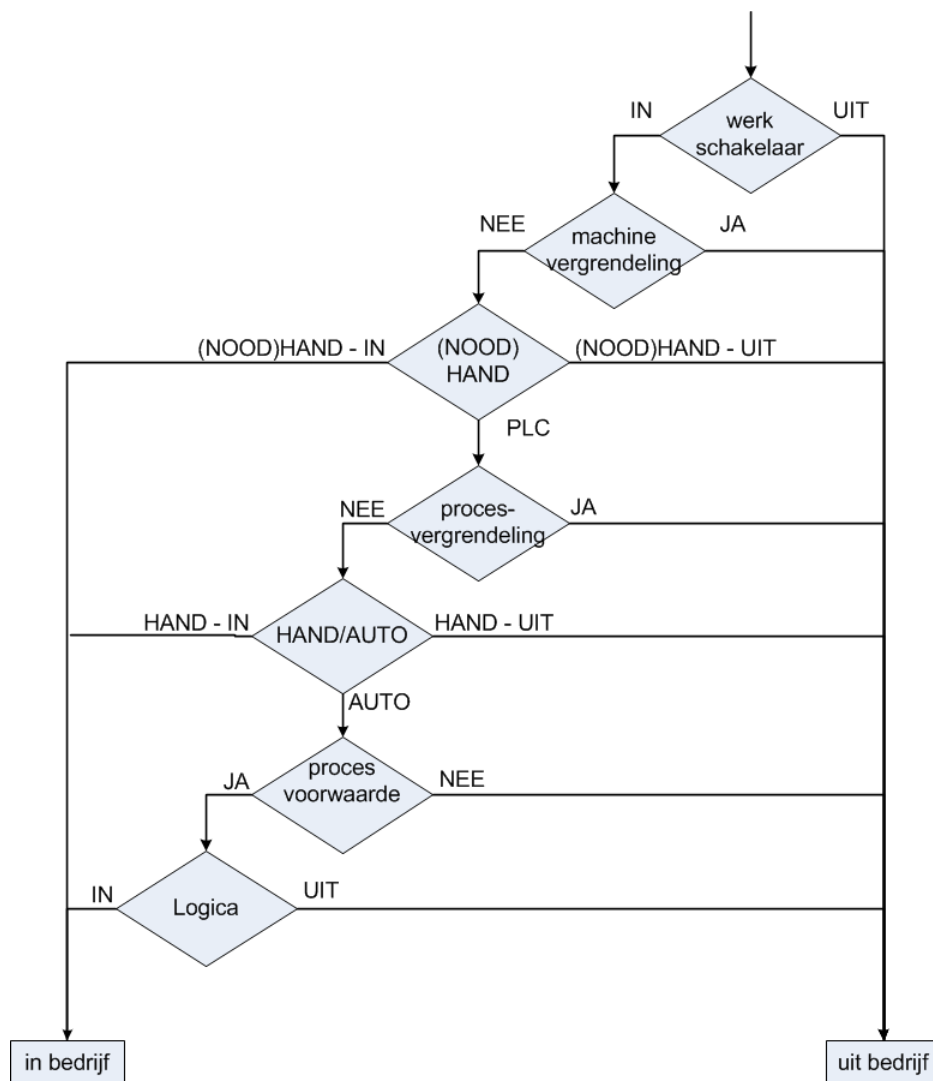
Onderstaand figuur geeft aan welke voorwaarden / beveiligingen van toepassing zijn bij de diverse bedrijfssituaties.

	Automatisch Bedrijf	Hand Bedrijf (via Scada)	Nood Bedrijf (schakelaar lokaal)
Werkschakelaar	X	X	X
Machinevergrendeling	X	X	X
Procesvergrendeling	X	X	
Procesvoorwaarde	X		

#### Volautomatisch bedrijf:

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 3: Besturingshiërarchie

De besturing in de hardware bestaat in hoofdzaak uit:

- Werkschakelaar
- Machinevergrendeling (vergrendelingen in het hoofd- of stroomcircuit)
- 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 stroomcircuit, die rechtstreeks een apparaat (werktuig) of meting uitschakelen of een onderbreking van de aansturing tot gevolg hebben. Alle machinevergrendelingen 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 b.v. "HAND" op de besturingskast zorgen alleen de machinevergrendelingen (en de werkschakelaar) dat het apparaat wordt uitgeschakeld.

### Procesvergrendeling (software)

Een procesvergrendeling is een softwarematige vergrendeling 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.

## 22.2 Commandoverwerking

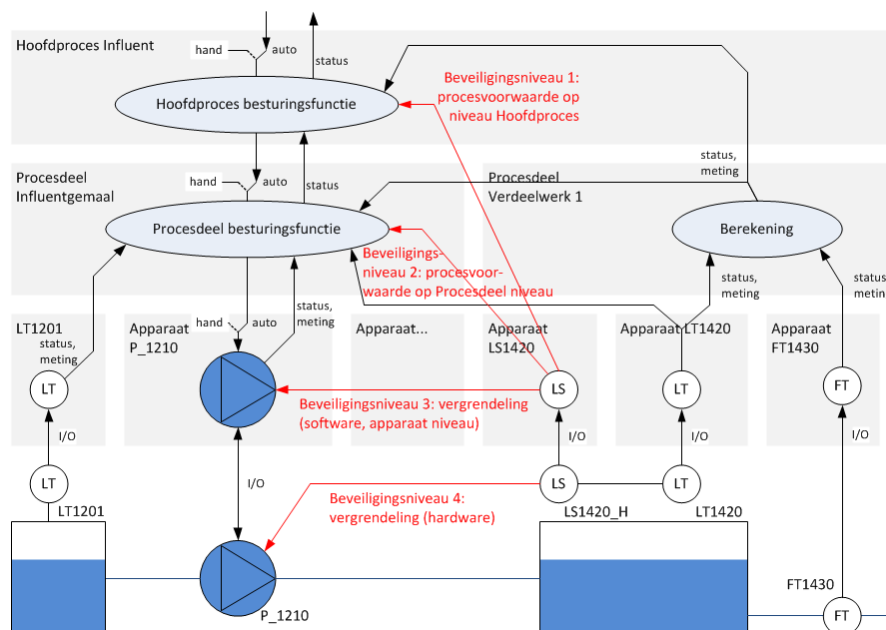
### 22.2.1 Commandoverwerking tussen hiërarchische niveaus

Apparaten worden gestuurd door middel van commando's, instellingen en vergrendelingen. Daarnaast geeft het apparaat statussen af die op andere plaatsen in het proces gebruikt kunnen worden.

Om een duidelijke structuur in de communicatielijnen aan te brengen gelden voor de communicatie een aantal eisen:

- Apparaten ontvangen commando's en instellingen altijd via de hiërarchische lijn. Een apparaat kan dan ook geen commando's of instellingen ontvangen van een ander deelproces.
- Vergrendelingen en procesvoorwaarden worden, in verband met de benodigde beschikbaarheid en betrouwbaarheid, altijd direct gecommuniceerd.
- Overige metingen en statussen worden altijd direct gecommuniceerd. Daarnaast geldt dat deze worden afgevraagd op de plaats waar deze ontstaan, dit geldt ook voor samengestelde signalen.

Het bovenstaande is weergegeven in het onderstaande figuur.



Figuur 4: Hiërarchische communicatie

### 22.2.2 Commandoverwerking op apparaat niveau

Apparaten worden te allen tijde aangestuurd door het bijbehorende deelproces, tenzij deze op HAND is genomen.

---

### 22.2.3 Regelingen

Een procesregeling zorgt ervoor dat deelprocessen binnen een hoofdproces worden aangestuurd. Een aantal minimale eisen ten aanzien van 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 (bijv. 2 compressoren t.b.v. de beluchting) blijft na het op de HAND zetten van bijvoorbeeld 1 compressor de regeling actief.

Regelingen van procesdelen kunnen opgemaakt zijn uit twee 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.

Wanneer de slave regelaar op HAND wordt genomen dan loopt de uitsturing van de masterregelaar 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 HAND is ingegeven.

### 22.2.4 Afloopbesturing

Bij het HHR worden afloopbesturingen toegepast. In het Functioneel Ontwerp is aangegeven wanneer een afloopbesturing moet worden toegepast.

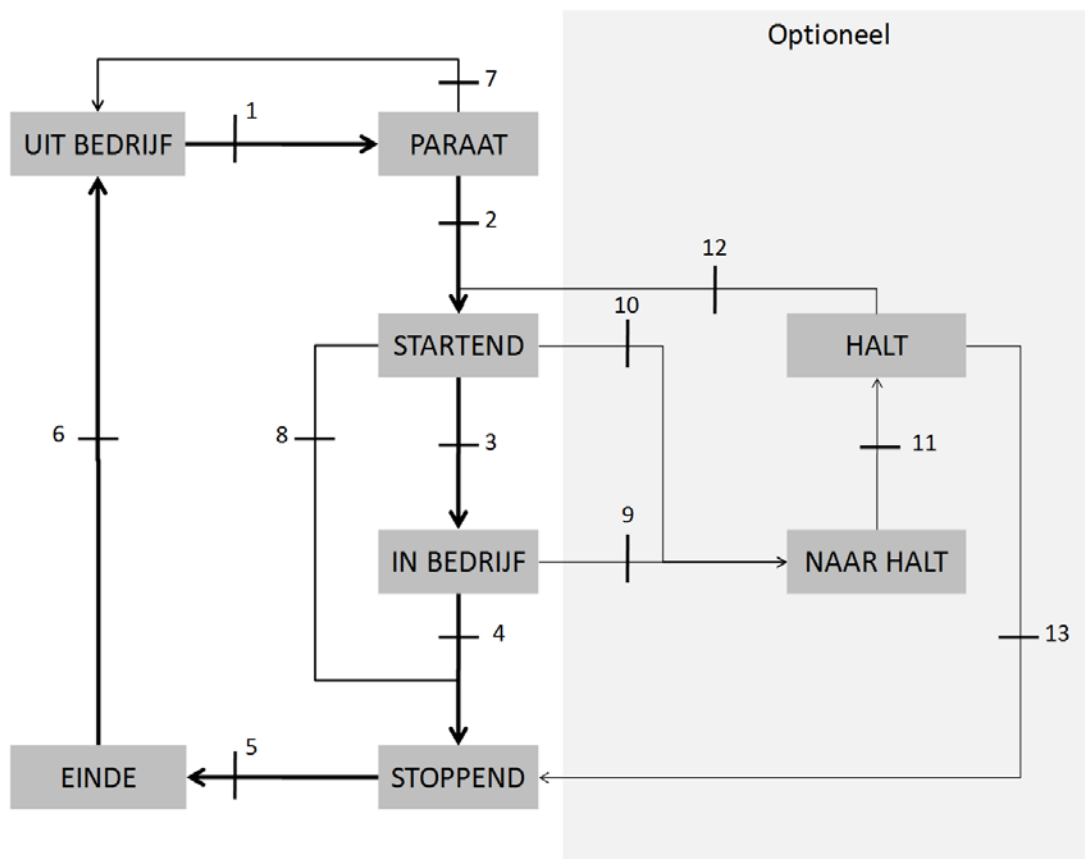
In het onderstaande principeschema is aangegeven hoe een afloopbesturing is opgebouwd. Dit schema geeft aan welke statussen een afloopbesturing binnen het HHR kent, wanneer deze actief zijn wat de voorwaarden zijn voor een statusverandering. Een afloopbesturing kent slechts één actieve status.

Het is mogelijk dat een status bestaat uit meerdere stappen. In de toelichting bij het principeschema is aangegeven bij welke statussen dit het geval kan zijn.

De voorwaarden voor het overgaan van één stap naar een andere stap binnen de afloopbesturing zijn afhankelijk van het proces en deze staan vermeld in het Functioneel Ontwerp. Wel geldt dat voor iedere stapovergang een minimale tijd ingesteld moet kunnen worden. Een stapovergang vindt dan niet plaats tot het moment dat de ingestelde tijd is afgelopen.

Een andere opbouw van een afloopbesturing is binnen het Hoogheemraadschap van Rijnland niet toegestaan.

Het onderstaande principeschema zet de werking van een afloopbesturing bij het HHR uiteen.



Figuur 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 (bijv. 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 stopvoorwaarden 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 stopvoorwaarden of andere processpecifieke 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 processpecifieke 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.

#### *22.2.5 Overkoepelende regeling*

Overkoepelende regelingen maken gebruik van moderne regeltechnieken, zoals modelgestuurd regelen en kunnen gebruik maken van feed-forward loops. Hierdoor kan geanticipeerd worden op wijzigingen in het zuiveringsproces. Deze regelingen zijn in de regel Hoofdproces overschrijdend. De regeling wordt bij het hoofdproces ondergebracht waar zij functioneel voor bedoeld is. Een voorbeeld van een overkoepelende regelingen is dat zodra een RWA is geconstateerd, de beluchting naar een andere regelmodus wordt geschakeld, waardoor het influent extra wordt belucht, voordat de daling van het zuurstofgehalte is gedetecteerd.

#### Doel:

Met overkoepelende regelingen kan men realiseren dat de overstorten worden verminderd, de zuiveringskwaliteit constant is en dat een maximale besparing van energie en grondstoffen mogelijk is.

Overkoepelende regelingen kunnen bijvoorbeeld ook zorgen dat een gelijkmatige aanvoer naar een AWZI plaatsvindt. Momenteel zijn de regelingen nog niet grootschalig geïntroduceerd binnen HHR, maar is een aanzet wel gegeven door AWTG's te voorzien van een debietregeling. Bij toepassing van een overkoepelende regeling moet de haalbaarheid vooraf overwogen worden. Dit hangt o.a. af van de benodigde vereiste proceskennis.

### **22.3 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 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.

Voor de afloopbesturingen is per toepassing in het Functioneel Ontwerp beschreven hoe deze moeten reageren op de spanningsuitval.

Het gestaffeld opstarten van de apparatuur na spanningsuitval wordt geregeld door de PLC die verantwoordelijk is voor de aansturing van de desbetreffende apparatuur. Om dit te bewerkstelligen beschikt de PLC over één of meer opstarttabellen waarin is aangegeven wanneer welke apparatuur opgestart mag worden.

De coördinatie m.b.t. de verschillende PLC's vindt plaats door één van de PLC's op locatie. Deze PLC geeft aan wanneer een bepaalde PLC mag starten met het uitvoeren van de opstarttabel. Wanneer deze PLC gereed is met het uitvoeren van de opstarttabel laat deze dit weten aan de coördinerende PLC.

Na het terugkeren van de spanning zullen de door de typicals ten gevolge van spanningsuitval 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.

Bij terugkeer na spanningsuitval dienen de AOS en de BBS systemen automatisch weer op te starten. Dit is inclusief de Wonderware Applicaties.

Alarmen die optreden ten gevolge van spanningsuitval worden door de applicatiesoftware onderdrukt. Wanneer de spanning terugkeert na een spanningsuitval moet de applicatiesoftware automatisch actieve alarmen resetten.

Wanneer een spanningsuitval optreedt, dan dient de afloopbesturing zoveel als mogelijk reserveapparaten op te starten. Wanneer alle apparatuur is beïnvloed door de spanningsuitval, dan is in het desbetreffende Functioneel Ontwerp uitgewerkt hoe hierop gereageerd moet worden.

Om overschrijding van het contractvermogen, dan wel het toegestane vermogen van de noodstroomvoorziening, te voorkomen dienen apparaten bij terugkeer na spanningsuitval gestaffeld op te starten. Waarbij de staffeltijd instelbaar dient te zijn in de PLC. In het desbetreffende Functioneel Ontwerp is gegeven hoe de verschillende apparaten gestaffeld dienen op te starten.

---

## 22.4 Programmeertalen

Voor het schrijven van de PLC applicatiesoftware gelden de volgende regels met betrekking tot de programmeertalen:

1. Wanneer het Functioneel Ontwerp voorschrijft dat een afloopbesturing moet worden toegepast dan moet de afloopbesturing geprogrammeerd worden in Sequential Flow Chart (SFC).
2. Besturing (Apparaat typicals, Basis typicals, Besturingstypicals) t.b.v. presentatie en bediening (communicatie met BBS / Wonderware) en de transities en acties binnen een afloopbesturing moeten worden geprogrammeerd in Structure Text (ST).
3. In de andere gevallen moet gebruik worden gemaakt van Function Block Diagram (FBD). In zijn algemeenheid worden rekenfuncties en schakelfuncties geschreven in FBD.

Voor het schrijven van de applicatiesoftware mag alleen gebruik worden gemaakt van een in de IEC 61131-3 beschreven programmeertaal.

Daarnaast dient de instructieset van de PLC te zijn voorzien van speciale functies waarmee op eenvoudige wijze counters, timers en rekenfuncties kunnen worden uitgevoerd.

## 22.5 Package units

In het Functioneel Ontwerp dan wel het engineeringspakket van de desbetreffende locatie is vermeld of package units worden toegepast en hoe met de package units gecommuniceerd wordt.

---

## 23. Bediening, presentatie en alarm afhandeling

### 23.1 Bediening en presentatie

De door aannemer te programmeren Wonderware Applicatie dient te voldoen aan de eisen zoals gesteld in de volgende documenten:

- Bijlage Wonderware Deel: Automatisering Wonderware;
- Bijlage AC800M Deel: Automatisering Wonderware versie.

Beide documenten zijn als bijlage bij dit bestek gevoegd.

### 23.2 Alarm afhandeling

De afhandeling van de alarmen is gebaseerd op ISA 18.1 Alarm Management Standaard.

#### 23.2.1 Alarm typen

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

#### Systeem alarmen

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

#### Installatie alarmen

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

#### Proces alarmen

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

#### 23.2.2 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 unit
L	Uitval van redundant installatiedeel of niet-primair procesonderdeel

#### 23.2.3 Alarm afhandeling

##### 23.2.3.1 Alarm toestanden

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).

### 23.2.3.2 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. De volgende drie vormen van alarmonderdrukking worden toegepast:

**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.

**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.

**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.

---

#### 23.2.3.3 *Backup Alarm*

Wanneer gedetecteerd wordt dat de communicatie met Wonderware wegvalt dan dient de PLC de backup alarmmelder in te schakelen.

---

## **24. Procesinformatie**

Voor de eisen die worden gesteld aan de procesinformatie wordt verwezen naar het desbetreffende projectbestek.



---

## 25. Procesdecompositie

De indeling van de door Aannemer te programmeren applicatiesoftware dient opgebouwd te zijn volgens de in het Functioneel Ontwerp beschreven procesdecompositie.

### 25.1 Raamwerk procesdecompositie

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

In figuur 2 is de decompositie grafisch weergegeven, voor AWZI Haarlem Waarderpolder.

#### 25.1.1 Rijnland

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.

#### 25.1.2 Cluster

Rijnland heeft de achttien zuiveringseenheden (AWZI's met de toeleverende AWTG's) op een logische manier verdeeld over een viertal Clusters. 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 Cluster indeling getoond. Ook dit is voornamelijk een administratief niveau en is alleen in de CPK applicatie (BBS) aanwezig.

#### 25.1.3 Zuiveringseenheid

Op het niveau van de zuiveringseenheid bevinden zich de individuele AWZI's en AWTG's. Deze laag is niet in de PLC aanwezig.

#### 25.1.4 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.

#### 25.1.5 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/Onvangen
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'.

#### *25.1.6 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.

#### *25.1.7 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.

## 26. Architectuur

De netwerk configuratie, inclusief de IP-adressen, wordt door de opdrachtgever per locatie aangeleverd. Om de aannemer een globaal overzicht te verschaffen van de opbouw van het netwerk op de AWZI en de AWTG is in dit hoofdstuk een korte toelichting opgenomen.

### 26.1 Architectuur AWZI

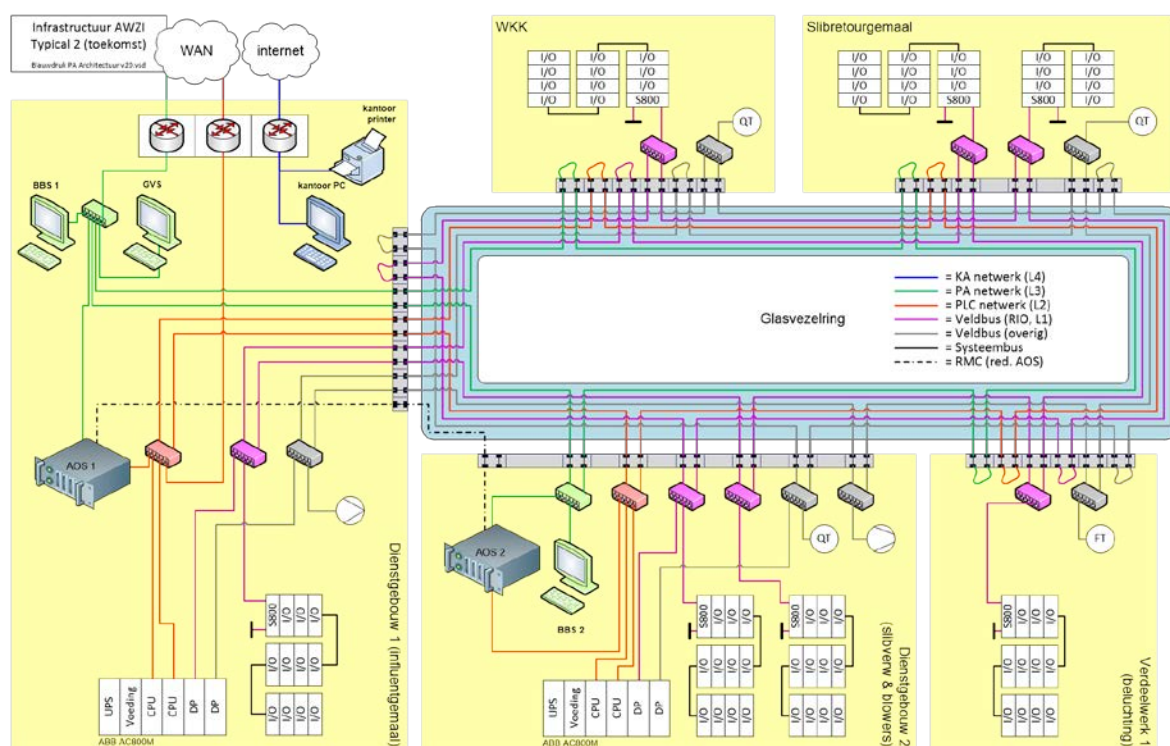
De architectuur op de zuivering is een centrale architectuur. De PLC's zijn centraal op een goed geconditioneerde locatie op de zuivering opgesteld. Hierdoor kan het beheer onder optimale omstandigheden worden uitgevoerd. Omdat meer functionaliteit in minder PLC's is ondergebracht zijn de PLC's uitgevoerd met een redundante CPU.

De PLC's communiceren door middel van remote-I/O (L1 netwerk) met het proces. Dit remote-I/O netwerk is uitgevoerd als een glasvezel ring netwerk. De PLC's communiceren via het PLC-netwerk (L2 netwerk) met lokale AOS-en. Het PLC netwerk is uitgevoerd als een glasvezel ring netwerk. De AOS-en communiceren via het BBS-netwerk (L3 netwerk) met de lokale BBS-en.

De AOS-en zijn redundant uitgevoerd. Wanneer een AOS uitvalt dan neemt de andere AOS zijn taken over. Om dit te kunnen bewerkstelligen hebben de AOS-en een directe verbinding met elkaar van 1 Gbps.

In het dienstgebouw op locatie zijn samen met een printer één of meer kantoor PC's opgesteld. De printer en kantoor PC's zijn aangesloten op het PA-netwerk.

Alle netwerken zijn via het WAN netwerk met het hoofdkantoor verbonden.

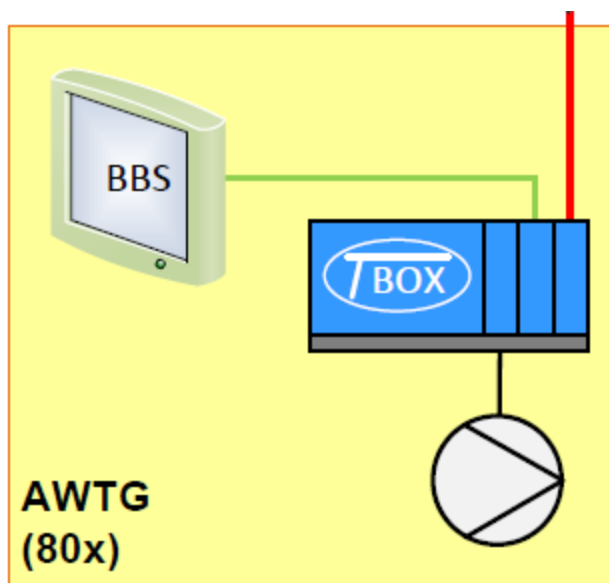


Figuur 6: Architectuur AWZI

---

## 26.2 Architectuur AWTG

De PLC op de AWTG wordt direct op de router naar het WAN aangesloten.



- = PA netwerk (L3)
- = PLC-netwerk (L2)
- = I/O bedrading

*Figuur 7: Architectuur AWTG*

---

## **27. Coderingen**

Voor het coderen van de verschillende installatieonderdelen, alsmede de codering van interne variabelen en functies, dient de aannemer uit te gaan van de Coderingshandleiding Rijnlandse Installaties.

---

## 28. Informatiebeveiliging

Door de rijksoverheid is het beheren van de waterkwaliteit aangewezen als één van de vitale sectoren. Dit betekent dat het primaire proces van het HHR, namelijk het zuiveringsproces, behoort tot de vitale infrastructuur.

Hierdoor dient het HHR maatregelen te nemen om een maatschappij-ontwrichtende verstoring van het proces tegen te gaan.

Daarnaast wil het HHR voorkomen dat door een verstoring van het primaire proces de volgende gevolgen optreden:

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

Omdat het primaire proces wordt aangestuurd door de procesautomatisering, dienen in de procesautomatisering maatregelen te worden genomen om verstoring tegen te gaan. Deze maatregelen zijn in dit hoofdstuk beschreven.

De opdrachtgever houdt zich het recht voor om na oplevering, door een onafhankelijke partij, een audit uit te laten voeren met betrekking tot de informatiebeveiliging. Indien de audit een negatief resultaat oplevert omdat de aannemer niet aan zijn verplichtingen heeft voldaan kunnen de kosten voor het herstel op de aannemer worden verhaald.

### 28.1 Organisatie

#### 28.1.1 Wijziging- en configuratiebeheer

1. Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden maakt de aannemer gebruik van wijziging- en configuratiebeheer.
2. Indien een wijziging noodzakelijk is dan dient de aannemer een wijzigingsverzoek in ter goedkeuring bij de directie. In dit wijzigingsverzoek is de volgende opgenomen:
  - a. Het geconstateerde probleem;
  - b. De noodzakelijke wijziging;
  - c. Op welke onderdelen de wijziging betrekking heeft;
  - d. De impact van de wijziging, waarbij het volgende is betrokken bij het bepalen van de impact:
    - i. financiële gevolgen van de wijziging;
    - ii. benodigde tijd voor het uitvoeren van de wijziging;
    - i. invloed van de wijziging op de informatiebeveiliging;
    - ii. gevolgen in het geval de wijziging niet wordt uitgevoerd;
    - iii. voor de wijziging benodigde ondersteuning van de opdrachtgever.
3. De directie zal binnen 10 werkdagen een besluit nemen over de voorgestelde wijziging. Indien de aannemer van mening is dat een sneller besluit nodig is dan zal hij dit bij de directie aangeven.
4. De aannemer voert de wijziging niet uit alvorens goedkeuring is verleend door de directie.

---

### 28.1.2 Geheimhouding

#### 28.1.2.1 Erkennen beveiligingsbeleid opdrachtgever

1. De aannemer draagt zorg dat het personeel binnen zijn organisatie, en door haar ingeschakelde derden het beveiligingsbeleid van de opdrachtgever volgen en dwingt af dat het beveiligingsbeleid wordt nageleefd.

#### 28.1.2.2 Melding kwetsbaarheden

1. Wanneer de aannemer een kwetsbaarheid in de informatiebeveiliging constateert of wanneer zich bij de aannemer een incident met betrekking tot de informatiebeveiliging voordoet dan meldt de aannemer dit aan de opdrachtgever op het moment dat hij bekend raakt met de kwetsbaarheid of het incident.
2. De opdrachtgever bepaalt vervolgens in samenspraak met de aannemer welke acties worden ondernomen om de gevolgen van de kwetsbaarheid of het incident te mitigeren.

## 28.2 Bediening en beheer

### 28.2.1 Scheiding faciliteiten, ontwikkeling en testen

1. De aannemer ontwikkelt en test de applicatiesoftware op een daarvoor ingerichte centrale ontwikkel- en testomgeving bij de opdrachtgever. Deze ontwikkel- en testomgeving is afgescheiden van de productieomgeving.
2. Personeel van de aannemer krijgt enkel toegang tot de door de opdrachtgever toegewezen delen van de applicatie.
3. De implementatie van de applicatiesoftware in de productieomgeving en het maken van wijzigingen vindt plaats door of onder toezicht van een medewerker van de opdrachtgever

### 28.2.2 Maatregelen tegen virussen en mobile code

#### 28.2.2.1 Mobile code

1. Het gebruik van mobile code is niet toegestaan.

#### 28.2.2.2 Virussen

1. De AOS en BBS systemen worden standaard door de opdrachtgever geleverd met een virusscanner. Het is de aannemer onder geen beding toegestaan om de geïnstalleerde virusscanner uit te schakelen.
2. Alvorens de aannemer de AOS en de BBS systemen aan het netwerk van de opdrachtgever koppelt zal hij ervoor zorgen:
  - a. De virusdefinities van de geïnstalleerde virusscanner zijn bijgewerkt met de meest up-to-date definitiebestanden;
  - b. De AOS- en BBS systemen vrij zijn van virussen of andere kwaadaardige code.

### 28.2.3 Back-ups

1. De aannemer draagt zorg dat op regelmatige basis backups worden gemaakt op basis waarvan gegevens kunnen worden hersteld of fouten worden opgelost. De aannemer maakt in ieder geval een backup wanneer wijzigingen in de applicatiesoftware zijn gemaakt.
2. De aannemer draagt zorg dat van draagbare media met daarop vertrouwelijke informatie een backup wordt gemaakt.

---

#### 28.2.4 Logging

##### 28.2.4.1 Bewaartermijn

1. Door het procesautomatiseringssysteem gegenereerde log-gegevens worden opgeslagen voor een termijn van tenminste 6 maanden.
2. Na 6 maanden dienen de log-gegevens te worden geanonimiseerd. De gegevens mogen dan niet meer herleidbaar zijn naar natuurlijke personen.

##### 28.2.4.2 Gegevens

1. Het procesautomatiseringssysteem legt de handelingen van procesvoerders en systeembeheerders vast in logbestanden.
2. De volgende gebeurtenissen dienen opgenomen te worden in logbestanden:
  - a. Gebruik van technische beheerfuncties. Voorbeelden zijn:
    - i. uitvoeren van een systeemcommando;
    - ii. starten en stoppen van het systeem;
    - iii. uitvoering van een back-up;
    - iv. Restore vanaf een backup.
  - b. Gebruik van functionele beheerfuncties. Voorbeelden zijn:
    - i. wijzigingen van configuratie en instellingen;
    - ii. release van nieuwe functionaliteit;
    - iii. ingrepen in gegevenssets (waaronder databases).
  - c. Handelingen m.b.t. beveiligingsbeheer. Voorbeelden zijn:
    - i. Opvoeren en afvoeren van gebruikers;
    - ii. toekennen en intrekken van rechten;
    - iii. reset van wachtwoorden.
  - d. Beveiligingsincidenten. Voorbeelden zijn:
    - i. foutieve inlogpogingen;
    - ii. overschrijding van autorisatiebevoegdheden;
    - iii. detectie van virussen;
    - iv. starten en stoppen van security services.
  - e. Handelingen in het productieproces. Voorbeelden zijn:
    - i. wijziging van instellingen;
    - ii. acceptatie en reset van alarmen.
3. Een log-regel bevat de volgende gegevens:
  - i. Een tot een natuurlijk persoon herleidbare gebruikersnaam of ID;
  - ii. De gebeurtenis;
  - iii. Het object waarop de handeling betrekking had;
  - iv. De locatie waar de handeling is uitgevoerd;
  - v. Het resultaat van de handeling;
  - vi. De datum en het tijdstip van de gebeurtenis.
4. Een log-regel mag nooit of te nimmer gegevens bevatten waarmee de beveiliging kan worden doorbroken. Te denken valt aan wachtwoorden, IP-adressen, inbelnummers.

##### 28.2.5 Synchronisatie tijd klok

1. De klokken van alle relevante informatiesystemen dienen te worden gesynchroniseerd met een door de directie aan te wijzen tijdserver.

##### 28.2.6 Utility software

1. Het is de aannemer niet toegestaan om zonder toestemming van de directie gebruik te maken van utility software.
2. Bij zijn beoordeling of bepaalde utility software is toegestaan zal de directie kijken naar de invloed die het gebruik heeft op de informatiebeveiliging. Indien met de



---

utility software systeem- en toegangsbeheersmaatregelen kunnen worden gepasseerd dan zal de directie per definitie geen toestemming geven.

#### *28.2.7 Broncode*

1. De aannemer draagt zorg dat de toegang tot de broncode van de applicatiesoftware toegankelijk is voor door de opdrachtgever geautoriseerd personeel van de aannemer.
2. De broncode wordt alleen opgeslagen op het door de opdrachtgever ter beschikking gestelde ontwikkelsysteem.
3. De broncode mag alleen op andere systemen worden opgeslagen na uitdrukkelijke toestemming van de directie. Indien deze toestemming wordt gegeven dan dient de broncode versleuteld te worden opgeslagen.
4. Alleen formeel door de opdrachtgever vrijgegeven applicatiesoftware wordt door de aannemer toegepast.

### **28.3 Fysieke beveiliging**

#### *28.3.1 Fysieke toegangsbeveiliging*

##### *28.3.1.1 Afsluiten kasten en ruimtes*

1. De aannemer zorgt dat kasten en ruimtes worden afgesloten op het moment dat deze onbeheerd worden achtergelaten.
2. Is de ruimte of kast afsluitbaar met een slot dan dient de achtergelaten ruimte of kast op slot gedaan te worden.

##### *28.3.1.2 Sleutels*

1. De aannemer krijgt voor aanvang van het werk de sleutels in bruikleen overhandigd die nodig zijn voor het uitvoeren van zijn werkzaamheden.
2. De in bruikleen overhandigde sleutels moeten door de aannemer op eerste verzoek van de directie of uiterlijk 5 werkdagen na de oplevering aan de opdrachtgever worden geretourneerd. Indien de aannemer hier niet in slaagt dan verbeurt deze een boete van € 1000,- per dag met een maximum van € 50.000,- voor iedere dag dat de sleutels niet zijn ingeleverd.
3. De aannemer stelt de sleutels alleen ter beschikking aan personeel dat door de opdrachtgever is geautoriseerd om werkzaamheden beschreven in dit bestek uit voeren.
4. De aannemer houdt een registratie van de aan hem ter beschikking gestelde sleutels. Deze registratie bevat in ieder geval:
  - a. De naam van het personeelslid van de aannemer of door de aannemer ingeschakelde derden;
  - b. Het nummer van de verstrekte sleutel;
  - c. De datum wanneer de sleutel is verstrekt;
  - d. De datum waarop de sleutel is geretourneerd.
5. De aannemer geeft de opdrachtgever op eerste verzoek inzage in de in lid 4 genoemde registratie.
6. Indien de aannemer het beheer over een sleutel verliest dan meldt de aannemer dit direct aan de directie. De gevolgen van het verlies van beheer zijn voor rekening van de aannemer.

##### *28.3.1.3 Kast*

1. Kast met daarin PA apparatuur zijn alleen toegankelijk voor daarvoor door de opdrachtgever geautoriseerd personeel.

- 
2. Indien de PA apparatuur en niet PA apparatuur zijn gecombineerd in één kast dan zijn maatregelen genomen om de PA apparatuur af te schermen van de niet PA apparatuur.
  3. Bij kasten met daarin PA apparatuur zijn maatregelen genomen om de demontage van wanden van buitenaf te voorkomen.
  4. Kast zijn voorzien van sensoren waarmee het openen van een kast deur of het verwijderen van een wand gedetecteerd kan worden. Deze sensoren genereren een alarm op het moment dat de deur geopend wordt of wanneer een wand wordt verwijderd. Het overbruggen van de sensoren mag niet leiden tot het wegvallen van een alarm.

#### *28.3.1.4 Bestaande kast voor PA-apparatuur onvoldoende uitgelegd op ongeoorloofde toegang*

3. Wanneer PA-apparatuur wordt geplaatst in een bestaande kast die onvoldoende is uitgelegd op ongeoorloofde toegang dan dienen de volgende maatregelen te worden genomen:
  - a. De wanden van de kasten dienen zodanig gemonteerd te worden dat demontage van buitenaf wordt voorkomen.
  - b. Indien de PA-kast deel uitmaakt van meerdere secties dient er een tussenwand geplaatst te worden tussen de PA-kast en de naastgelegen secties. Deze tussenwand dient zo goed mogelijk aan te sluiten op de bestaande kast.

#### *28.3.1.5 Bestaande kasten voor PA-apparatuur waarin zich ook E-apparatuur bevindt*

1. Wanneer PA-apparatuur in een bestaande kast wordt geplaatst waarin zich ook E-apparatuur bevindt dan dienen de volgende maatregelen te worden genomen:
  - a. De wanden van de kasten dienen zodanig gemonteerd te worden dat demontage van buitenaf wordt voorkomen.
  - b. De PA-apparatuur dient achter een doorzichtige slagvaste (perspex) scharnierende plaat gemonteerd te worden. Deze plaat dient aan de boven- en onderkant omgezet te worden om zoveel mogelijk aan te sluiten op de achterliggende apparatuur. Deze plaat is met een slot afsluitbaar.
  - c. Het slot dient geschikt te zijn voor een enkelvoudige cilinder. De enkelvoudige cilinder wordt door het HHR geplaatst. De cilinder dient te passen op een PA-sleutel.
  - d. Er dient een deurcontact gemonteerd te worden die aan de PLC signaleert wanneer de perspex plaat geopend wordt.
  - e. Ter beschadiging van de randen, zowel aan de boven- als onderzijde de deur voorzien van carrosserieband.

### *28.3.2 Plaatsing en bescherming van apparatuur*

#### *28.3.2.1 Hardening apparatuur*

1. De aannemer zal zorg dragen dat de apparatuur gehardend is. Dit houdt het volgende in:
  - a. Software die niet is geëist door de opdrachtgever en niet noodzakelijk is voor het functioneren van het systeem wordt verwijderd van de apparatuur.
  - b. Niet gebruikte communicatie poorten worden uitgeschakeld. Dit zijn in ieder geval maar niet uitsluitend:
    - i. ongebruikte usb-poorten;
    - ii. bluetooth;
    - iii. wifi.
  - c. Niet gebruikte poorten op switches en routers worden uitgeschakeld.

- 
- d. Per systeem lokaal softwarematig de drives deinstalleren voor de volgende randapparatuur:
    - Optische drives;
    - Media Memory card readers;
    - USB opslag en media randapparatuur.Deze randapparatuur zullen niet meer herkend worden, hierdoor zullen ze niet meer werken. USB toetsenbord en muis blijven werken.
  - e. Om de configuratie van de systemen vanuit een centrale plek flexibel te beheren, vanuit de Active Directory Group Policies Objecten definiëren om de volgende randapparatuur uit te schakelen:
    - Optische drives;
    - Media Memory card readers;
    - USB opslag en media randapparatuur.Dit is per persoon/groep/systeem/systemen in te stellen.
2. Indien het niet mogelijk is om ongebruikte poorten uit te schakelen moet de aannemer ervoor zorgen dat fysiek toegang tot de poorten niet mogelijk is.
  3. De handelingen die noodzakelijk zijn om het systeem te harden worden de aannemer in een handleiding (incl. screenshots) vastgelegd.

#### *28.3.2.2 Draagbare media*

1. Wanneer draagbare media wordt toegepast voor de opslag en transport van vertrouwelijke informatie dan dienen de volgende maatregelen te worden genomen:
  - a. De informatie op de draagbare media dient versleuteld te worden opgeslagen.
  - b. De draagbare media wordt bij voorkeur persoonlijk bij de ontvanger afgeleverd.
  - c. Indien de digitale media per post of koeriersdienst wordt verstuurd dan dient gebruik gemaakt te worden van verpakkingsmateriaal waaraan te zien is of getracht is het te openen.
  - d. Indien mogelijk wordt de vertrouwelijke informatie verdeeld over meerdere digitale media en worden zendingen opgesplitst.

#### *28.3.3 Beveiliging van kabels*

1. Voor de communicatie van dataverkeer wordt door de aannemer afgeschermd kabel toegepast. Deze afscherming moet zodanig zijn dat:
  - a. wordt voorkomen dat dataverkeer beïnvloed wordt door externe signalen;
  - b. wordt voorkomen dat dataverkeer wordt onderschept door externe ontvangers.
2. De PA systemen zijn zodanig door de aannemer geconfigureerd dat een kabelbreuk wordt gedetecteerd en gemeld.
3. De PA systemen detecteren, zover dat technisch mogelijk is, of zich ongeautoriseerde systemen op het netwerk bevinden.

#### *28.3.4 Veilig verwijderen en hergebruiken van apparatuur*

1. Bij het verwijderen van apparatuur of informatiedragers waarop gevoelige informatie staat dient de aannemers alvorens de apparatuur of informatiedragers af te voeren de gevoelige informatie te verwijderen. Onder gevoelige informatie wordt in ieder geval maar niet uitsluitend het volgende verstaan:
  - a. configuratiegegevens;
  - b. netwerkgegevens, zoals IP-adressen;
  - c. gebruikersaccounts;
  - d. broncode;
  - e. applicatiesoftware.

- 
2. Als het verwijderen van gevoelige informatie niet mogelijk is dan wordt de apparatuur of informatiedrager fysiek vernietigd.
  3. Het afvoeren of vernietigen van apparatuur of informatiedrager moet door de aannemer geregistreerd worden. De directie kan desgewenst deze registratie bij de aannemer opvragen.
  4. Het is onder geen beding toegestaan om apparatuur of informatiedragers die gebruikt zijn voor de uitvoering van de werkzaamheden te hergebruiken zonder dat hetgeen in deze bepaling is gevolgd.

#### *28.3.5 Verwijdering van bedrijfseigendommen*

1. Het is de aannemer niet toegestaan om zonder toestemming van de directie apparatuur, informatie en programmatuur van de locatie van de opdrachtgever mee te nemen.

### **28.4 Toegangsbeveiliging**

#### *28.4.1 Autorisatie*

##### *28.4.1.1 Gebruikersaccounts*

1. Iedere gebruikersaccount binnen het systeem is terug te leiden tot een natuurlijk persoon. Algemene gebruikersaccounts zijn niet toegestaan.
2. Aan iedere gebruikersaccount zijn de voor uitvoering van taak benodigde rechten toegekend.
3. Het bij een gebruikersaccount behorende wachtwoord bestaat uit minimaal 8 karakters, waarvan tenminste 1 hoofdletter, 1 cijfer en 1 vreemd teken.
4. Het wachtwoord is maximaal 60 dagen geldig en mag niet binnen 6 keer worden herhaald.

##### *28.4.1.2 Vergrendelen systemen*

1. De procesautomatiseringssystemen zijn dusdanig geconfigureerd dat na een periode van 15 minuten inactiviteit bedieningen op procesinformatiesystemen automatisch worden vergrendeld. Schermen met daarop statusinformatie blijven actief.
2. Om de systemen te ontgrendelen zijn in ieder geval gebruikersnaam en wachtwoord noodzakelijk.
3. Na een periode van vier uur inactiviteit wordt een ingelogde gebruiker automatisch uitgelogd.

##### *28.4.1.3 Verwijderen test- en fabrieksaccounts*

1. Nadat de installatie succesvol inbedrijf is gesteld, echter voordat oplevering aan de opdrachtgever plaats vindt, zorgt de aannemer dat tijdelijke gebruikersaccounts en standaard fabrieksaccounts zijn verwijderd van de apparatuur.
2. Indien het uitschakelen van deze accounts niet mogelijk is dan zorgt de aannemer dat deze accounts zijn uitgeschakeld.

#### *28.4.2 Netwerk*

##### *28.4.2.1 Scheiding van netwerken*

1. Het is de aannemer niet toegestaan om apparatuur met het KA-netwerk van het HHR te verbinden.
2. De voorgeschreven netwerkscheiding dient door de aannemer strikt gehanteerd te worden.

- 
- a. Het is niet toegestaan om een directe verbinding tot stand te brengen tussen het BBS-netwerk, het PLC-netwerk en het Veldbus-netwerk.
  - b. Het is niet toegestaan om apparatuur aan te sluiten op een ander netwerk dan is aangegeven in het netwerk configuratieschema.

#### *28.4.2.2      Gebruik draadloze apparatuur*

- 1. Het is de aannemer in geen geval toegestaan om draadloze netwerkapparatuur toe te passen.

#### *28.4.2.3      Industriële draadloze apparatuur*

- 1. Het toepassen van draadloze industriële draadloze apparatuur is niet toegestaan, tenzij de directie hiervoor toestemming heeft gegeven.
- 2. Indien industriële draadloze apparatuur wordt toegepast dan moet deze zijn gebaseerd op de ISA 100 norm of de WirelessHART norm. Andere technieken zijn niet toegestaan tenzij de directie hiervoor toestemming geeft. De directie geeft alleen zijn toestemming wanneer de aannemer kan aantonen dat het toepassen geen gevaar oplevert voor de informatiebeveiliging.

---

## **29. Bibliotheek**

### **29.1 Bibliotheek**

Binnen het project worden twee soorten bibliotheken gedefinieerd. Dit zijn de HHR standaard bibliotheek en de project bibliotheek. Deze zijn hieronder kort toegelicht.

#### HHR standaard bibliotheek:

De HHR bibliotheek bevat typicals die door het Hoogheemraadschap van Rijnland zijn aangemerkt als standaard typicals.

#### Project Bibliotheek:

De situatie kan ontstaan dat binnen projecten de gewenste functionaliteit in de HHR standaard bibliotheek niet voorhanden is. In dat geval moet aannemer een project typical aanmaken. Aan project typicals worden eisen gesteld ten aanzien van uniforme opbouw, structuur en het gebruik van datatypes. HHR reikt in dit kader een standaard template aan waarin de opbouw is aangegeven. De toegepaste datatype(s) moet(en) voldoen aan de IEC 61131-3 norm.

Zowel de HHR standaard bibliotheek als de Project bibliotheek is weer onder te verdelen in drie deel bibliotheken. Dit zijn de:

1. Apparaat typical bibliotheek;
2. Basis typical bibliotheek;
3. Besturing typical bibliotheek.

#### Apparaat typical:

De apparaat typicals zijn getest en goedgekeurd door het Hoogheemraadschap van Rijnland en worden niet uitgebreid c.q. aangepast. Gebruik van logische bouwstenen (EN /OF poorten) mag alleen gebruikt worden indien de noodzaak vooraf aantoonbaar is.

Per apparaat typical is 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.

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 één-op-één 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.

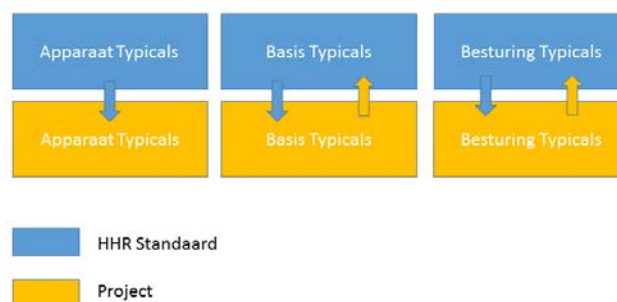
### Besturing typical (op Hoofdproces niveau)

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

Momenteel zijn de volgende standaard regelingen (niet limitatief) beschreven in de zogenaamde Standaard Functionele Beschrijvingen (SFB):

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

Eén en ander is in het onderstaande figuur schematisch uitgewerkt.



*Figuur 8: Opbouw Bibliotheken*

---

Voor het bouwen van de applicatie moet de aannemer gebruik maken van de gestandaardiseerde typicals afkomstig uit de door de opdrachtgever ter beschikking gestelde softwarebibliotheek.

In de ontwerpfase van de projecten wordt in het Functioneel Ontwerp vermeld welke typicals de aannemer moet toe passen voor het opbouwen van de applicatiesoftware. Wanneer voor een bepaalde toepassing nog geen standaard typical voorhanden is dan staat dit ook aangegeven in het Functioneel Ontwerp. In dat geval is het aan de aannemer om een project typical te programmeren.

Voor het programmeren van een project typical mag een standaard typical als uitgangspunt worden gebruikt. Het is echter onder geen beding toegestaan om een standaard typical te wijzigen.

Indien blijkt dat een in het Functioneel Ontwerp voorgeschreven typical niet voldoet dan treedt de aannemer in overleg met de directie. De directie stelt de te nemen vervolgacties vast.

## **29.2 Typicals**

De structuur van de applicatiesoftware dient opgebouwd te worden volgens de in het Functioneel Ontwerp beschreven hiërarchie.

De in de software te gebruiken coderingen dienen overeen te komen met de coderingen uit het Functioneel Ontwerp en het Engineeringspakket. De systematiek van de coderingen van interne- variabelen en functies dient te worden opgenomen in het Technisch Ontwerp en goedgekeurd te worden door de directie.

De applicatiesoftware dient te zijn voorzien van overvloedig commentaar. Het commentaar dient dusdanig van aard te zijn dat het de werking van de applicatie duidelijk maakt, zulks ter beoordeling van de directie. Het commentaar moet in de Nederlandse taal zijn opgesteld.



---

## Deel C – Bijlagen (Basisbestek)

#	Document
1	Model Bankgarantie
2	Model Conformiteitsverklaring
3	Integriteitsverklaring opdrachtnemer
4	Gedragsregels derden Rijnland
5	
6	
7	Bundel AV 201* E&A
8	Bundel AV 201* ET
9	Bundel AV 201* Codering
10	Bundel AV 201* Procedure Veilig Werken
11	Rijnlandse Bundel Gegevensbeheer (ADC) 201*
12	Indeling Objectendossier
13	Bijlage ABB AC800M Automatisering (t.b.v.) Wonderware
14	Bijlage Wonderware (FO)
15	Bedieningsfilosofie PA Rijnland
16	Bijlage Wonderware (TO / Project Methodologie)
17	Voorbeeld besturingsblad P 1020

---

**Deel C - Bijlagen (Uittreksel objectdossierlijst t.b.v. PA beheerdocumenten)**

PA1.1	Programma van Eisen
PA1.2	Procesdecompositie
PA1.3	Procesvoeringbeschrijving
PA1.4	Functioneel Ontwerp: Besturing
PA1.5	Functioneel Ontwerp: Trending / Historisatie / alarmafhandeling
PA1.6	Functioneel ontwerp: KPI (CPK metingen en berekeningen)
PA1.7	Technisch Ontwerp Hardware
PA1.8	Technisch Ontwerp Software
PA1.9	Technisch ontwerp Projecttypicals
PA1.10	Technisch ontwerp: Trending / Historisatie / alarmafhandeling
PA1.11	Technisch ontwerp: KPI
PA1.12	Versiebeheer Software typicals
PA1.13	Besturingsbladen
PA1.14	IO-lijst PLC
PA1.15	IP adresseringstabellen
PA1.16	Koppelvlak (interfacelijst)
PA1.17	Instellingen Metingen (Objecten en meetbereiken)
PA1.18	Instellingen PA netwerkcomponenten (router / switch etc.)
PA1.19	Instellingen alarmmelder
PA1.20	Naamplatenlijst (IO labels)
PA1.21	Overige ontwerpen (beschikbaarheidsberekening)
PA2.1	E-schema PLC Server kast (stroomstroom / indeling / kabellijst)
PA2.2	PA Netwerk Configuratieschema
PA2.3	PA Netwerk Configuratie detail aansluittekening (incl. patches)
PA2.4	PA CMDB lijst (Configuratie items)
PA2.5	PA Materiaallijst
PA3.1	SCADA beeldplaatjes (screenshots)
PA3.2	Overzicht fabrieksdocumentatie
PA3.3	Opleidingsboek Procesvoerders
PA3.4	Opleidingsboek PA beheerders
PA3.5	Gebruikershandleiding PA componenten (conform NEN5509)
PA3.6	Onderhoudsschema PA hardware en software(preventief onderhoud)
PA 4.1	Applicatie software PLC
PA 4.2	Applicatie software SCADA
PA 4.3	Software instellingen PA netwerkcomponenten (router / switch etc.)
PA 4.4	software Instellingen alarmmelder

---

PA 5.1	NEN 1010 keuring (PLC en Server kasten)
PA 5.2	Keurings- en Meetrapport PA netwerk (ethernet / profibus /
PA 5.3	Certificaat PA netwerk
PA 5.6	Meetresultaten duurtest belasting:
PA 5.7	pre FAT (Voorafgaande test) (testplan/protocol/resultaten/rapport)
PA 5.8	FAT (testplan/protocol/resultaten/rapport)
PA 5.9	Ombouwplan
PA 5.10	SAT (testplan/protocol/resultaten/rapport)
PA 5.11	SIT (testplan/protocol/resultaten/rapport)
PA 5.12	Beproeving (testplan/protocol/resultaten/rapport)
PA 6.1	PA Contracten en garanties
PA 6.2	PA Licenties
PA 7.1	PA Vergunningen
PA 8.1	PA Veiligheid: - CE verklaring - Verklaring van overeenstemming - RIE (risicosessie)

---

## Deel C - Bijlagen (overzicht Sjablonen)

Onderstaand (niet limitatief een overzicht van de toe te passen sjablonen)

Richtlijnen tbv opzetten beeldplaatjes Versie 1.2	Richtlijnen tbv opzetten beeldplaatjes Versie 1.2
Template Risicodossier	Template Risicodossier v1.0
Template mPvA voor de Behoeftelijst	mPvA voor de Behoeftelijst v1.0
Behoeftelijst Procesautomatisering	Behoeftelijst Procesautomatisering v1.0
Sjabloon PvE Procesautomatisering	Sjabloon PvE Vitalisering PA Zuiveren v1.0
Template 20.02 Verbruikerslijst	Template 20.02 AWZI LN Verbruikerslijst v2.0
Template 20.03 Instrumentatielijst	Template 20.03 AWZI LN Instrumentatielijst v2.0
Standaard IO lijst	Standaard IO lijst v11.0
Sjabloon Procesdecompositie AWZI	Sjabloon Procesdecompositie AWZI v1.0
Sjabloon FO	Sjabloon FO 2.3.4
Handleiding opstellen FO Lessons learned	Handleiding opstellen FO v1.2
Standaard bijlage Algemene besturingen t.b.v. FO	Standaard Bijlage Algemene besturingen tbv Functioneel
Standaard IP Adresseringstabellen	Standaard IP_Adresseringstabellen AWZI V3.4
Sjabloon oplegblad AWTG FO	Sjabloon oplegblad AWTG Functioneel Ontwerp v1.0
Template AWTG IP Adresseringstabellen	Template AWTG IP_Adresseringstabellen V1.0
Template Overzicht fabrieksdokumentatie	Template Overzicht fabrieksdokumentatie v1.0
Template inschrijvingsstaat AWZI	Template inschrijvingsstaat AWZI v1.0
Template FAT-SAT-SIT gebrekenlijst	Template FAT-SAT-SIT gebrekenlijst v1.0
Sjabloon Ombouwplan AWZI	Sjabloon_Ombouwplan AWZI v1.2
Sjabloon TO Software AWZI	Sjabloon_TO_Software_AWZI v2.0
Sjabloon TO Hardware AWZI	Sjabloon_TO_Hardware_AWZI v2.0
Sjabloon TO Typicals AWZI	Sjabloon_TO_Typicals_AWZI v2.0
Sjabloon Besturingsbladen AWZI	Sjabloon_Besturingsbladen_AWZI v2.0
Sjabloon oplegblad AWTG Technisch Ontwerp	Sjabloon oplegblad AWTG Technisch Ontwerp v1.0
Sjabloon Besturingsbladen AWTG	Sjabloon_Besturingsbladen_AWTG v2.1
Template KPI Sheet AWZI	Template KPI Sheet AWZI v1.0
CPK Toelichting KPI excel sheet	CPK Toelichting KPI excel sheet v0.4
Sjabloon mPvA periode 3	Sjabloon mPvA periode 3 v1.0
Sjabloon mPvA periode 4	Sjabloon mPvA periode 4 v1.0
Sjabloon mPvA periode 5	Sjabloon mPvA periode 5 v1.0
Sjabloon mPvA periode 6	Sjabloon mPvA periode 6 v1.0
Template Overzicht wijzigingen	Template Overzicht wijzigingen v1.0
Sjabloon voortgangsrapport	Sjabloon Voortgangsrapport v1.0
Overzicht documenten	VP[xx] Overzicht documenten [IB-naam] (overige)
Overzicht transportkastje documenten	VP[xx] Overzicht transportkastje documenten
Template inschrijvingsstaat	Template inschrijvingsstaat 20151404
Opzet Redundante CPU en Profibus	Opzet Redundante CPU en Profibus v1.0
Standaard PLC Kast SL01	Standaard PLC Kast SL01 v1.0
Standaard PLC Kast WL01	Standaard PLC Kast WL01 v1.0
Standaard Remote IO Kast	Standaard Remote IO Kast v1.0
Standaard Server Kast SL01	Standaard Server Kast SL01 v1.0
Standaard Server Kast WL01	Standaard Server Kast WL01 v1.0
Sjabloon Besturingsbladen AWTG (OUD niet gebruiken)	Sjabloon_Besturingsbladen_AWTG v2.1

Test protocol spanningsuitval zuiveringstechnische	Testplan en Protocol spanningsuitval
Sjabloon testplan FAT Software AWZI	Sjabloon testplan FAT Software AWZI v2.4
Template Protocol FAT Test hfst 3 Controle	Template Protocol FAT Test hfst 3 Controle startvoorwaarden v1.1
Template Protocol FAT test hfst 4 BBS schermindeling	Template Protocol FAT Test hfst 4 BBS schermindeling v1.1
Template Protocol FAT Test hfst 5 Testen raamwerk	Template Protocol FAT Test hfst 5 Testen raamwerk v1.1
Template Protocol FAT Test hfst 6 FO hfst 5 Testen Funct	Template Protocol FAT Test hfst 6 FO hfst 5 Testen Funct AWZI v1.1
Template Protocol FAT Test hfst 6 FO hfst 6 Testen Funct	Template Protocol FAT Test hfst 6 FO hfst 6 Testen Funct AWZI v1.1
Template Protocol FAT Test hfst 6 FO hfst 7 Testen Funct	Template Protocol FAT Test hfst 6 FO hfst 7 Testen Funct AWZI v1.1
Template Protocol FAT Testplan hfst 7 TEsten PA	Template Protocol FAT Testplan hfst 7 Testen PA configuratie v1.2
Sjabloon testplan FAT Hardware	Sjabloon testplan FAT Hardware AWZI v1.1
Sjabloon testplan SAT AWZI	Sjabloon testplan SAT AWZI v1.2
Template SAT Protocol AWZI hfst 3 Controle	Template SAT Protocol AWZI hfst 3 Controle Startvoorwaarden v1.0
Template SAT Protocol AWZI hfst 4 TEsten Looptesten	Template SAT Protocol AWZI hfst 4 Testen Looptesten v1.0
Template SAT Protocol AWZI hfst 5 Testen PA Hardware	Template SAT Protocol AWZI hfst 5 Testen PA Hardware v1.1
Template SAT Protocol AWZI hfst 6 Testen Functionaliteit	Template SAT Protocol AWZI hfst 6 Testen Functionaliteit v1.0
Template SAT Protocol AWZI hfst 7 Testen PA	Template SAT Protocol AWZI hfst 7 Testen PA informatiebeveiliging v1.0
Sjabloon testplan SIT Zuiveringseenheid	Sjabloon testprotocol SIT Zuiveringseenheid v1.1
Template SIT Protocol Zuiveringseenheid H3 Controle	Template SIT Protocol Zuiveringseenheid H3 Controle startvoorwaarden
Sjabloon testplan FAT AWTG	Sjabloon testplan FAT AWTG v1.2
Template FAT protocol AWTG H3 Controle	Template FAT protocol AWTG H3 Controle startvoorwaarden v1.0
Template FAT protocol AWTG H4 schermindeling	Template FAT protocol AWTG H4 schermindeling v1.0
Template FAT protocol AWTG H5 Raamwerk	Template FAT protocol AWTG H5 Raamwerk v1.1
Template FAT protocol AWTG H6 ALG	Template FAT protocol AWTG H6_ALG v1.1
Template FAT protocol AWTG H6 TL	Template FAT protocol AWTG H6_TL v1.1
Template FAT protocol AWTG H6 extra functionaliteit	Template FAT protocol AWTG H6 extra functionaliteit oplegblad v1.1
Template FAT protocol AWTG H7 PA configuratie	Template FAT protocol AWTG H7 PA configuratie v1.0
Sjabloon testplan SAT AWTG	Sjabloon testprotocol SAT AWTG v1.1
Template SAT Protocol AWTG H3 Controle	Template SAT Protocol AWTG H3 Controle startvoorwaarden v1.0
Sjabloon Voorafgaande test Rapport	Sjabloon Voorafgaande test Rapport v1.0
Sjabloon FAT Rapport	Sjabloon FAT Rapport v1.1
Sjabloon SAT Rapport	Sjabloon SAT Rapport v1.1
Sjabloon SIT Rapport	Sjabloon SIT Rapport v1.1
Sjabloon toets items inblikmoment Wonderware	Sjabloon toets items inblikmoment Wonderware
Beproeversplan inclusief -protocol	Sjabloon Beproeversplan_protocol Zuiveringseenheid v1.1
Bijlage 1 Logboek Beproeversperiode ZE	Sjabloon Bijlage 1 Logboek Beproeversperiode ZE v1.1
Bijlage 2 Testcases beproeversperiode	Sjabloon Bijlage 2 Testcases Beproeversperiode v1.1
Bijlage 3 Beproevers Rapport ZE	Sjabloon Bijlage 3 Beproevers Rapport ZE v1.1
Sjabloon Toets items inblikmoment ABB 800xA	Sjabloon Toets items inblikmoment ABB 800xA