



AWTG Schiphol Trade Park Hoofddorp

Werkomschrijving Werktuigbouwkunde & elektrotechniek

2 oktober 2026

Verantwoording

Titel	AWTG Schiphol Trade Park Hoofddorp
Opdrachtgever	GEM A4 Zone West CV
Projectleider	Edward Meijer
Auteur(s)	Pieter Koomen en Hans van der Kramer
2e lezer/Kwaliteitsborger	Paul de Jong en Edward Meijer
Kenmerk	R008-1289638EMI-V01-tsz-NL
Aantal pagina's	41 (exclusief bijlagen)
Datum	2 oktober 2026
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

TAUW bv
Rhijnspoor 209
Postbus 6
2900 AA Capelle aan den IJssel
T +31 10 28 86 10 0
E info.rotterdam@tauw.com

Inhoud

1	Algemeen	6
1.1	Algemene omschrijving van de werkzaamheden	6
1.2	Plaatsbepaling	6
1.3	Datum van aanvang	6
1.4	Opdrachtgever	6
1.5	Directie	6
1.6	Documenten en rangregeling	6
2	Werktuigbouwkundige werken.....	8
2.1	Afvalwatertransportgemaal Schiphol Trade Park.....	8
2.1.1	Algemeen	8
2.1.2	Uitgangspunten	8
2.1.3	Werkpunten en peilen	8
2.1.4	Pompen.....	9
2.1.5	Leidingwerk en appendages	10
2.1.6	Hijsvoorziening.....	11
2.1.7	Geurfilter	11
2.1.8	Lenspomp	11
2.1.9	Hydrofoorinstallatie	12
2.1.10	Ventilatie en verwarming	12
2.1.11	FAT en SAT.....	13
3	Elektrotechnische installaties en Procesautomatisering	15
3.1	Algemene omschrijving	15
3.1.1	Algemeen	15
3.1.2	Omvang van de elektrotechnische installaties.....	15
3.1.3	Te vervaardigen tekeningen, berekeningen en documenten.....	16
3.1.4	Uitgangspunten	17
3.2	Energievoorziening	17
3.2.1	Aansluiting op het elektriciteitsnet.....	17
3.3	Verdeelinrichtingen en schakel- en besturingspanelen algemeen.....	18
3.3.1	Algemeen.....	18

3.4	Krachtinstallatie AWT-Gemaal	18
3.4.1	MK paneel netbeheerder / HVK-ALG-01 hoofdverdeelpaneel	20
3.4.2	HVK/MCC-ALG-01 Voedingsveld	20
3.4.3	MRK-ALG-01 Meet-, regel- en besturingsveld	21
3.4.4	HVL-ALG-01 Licht- / krachtverdeling algemeen	21
3.5	Installatie, kabels en leidingen	22
3.5.1	Algemene omschrijving	22
3.5.2	Motoren	23
3.5.3	Frequentieregelaar	23
3.5.4	Frequentieregelaar EMC-bekabeling	24
3.5.5	Paneelverlichting en Service wcd	24
3.5.6	Paneel verwarming en ventilatie	24
3.6	Licht- en krachtinstallaties algemeen	25
3.6.1	Algemene omschrijving	25
3.6.2	Binnenverlichting	25
3.6.3	Gevelverlichting	26
3.6.4	Wandcontactdoos 230VAC	26
3.6.5	Krachtwandcontactdoos 400VAC	26
3.6.6	Ruimteverwarming en ventilatie gebouw	27
3.6.7	Hydrofoor en warmwatervoorziening	27
3.6.8	Noodverlichting	27
3.7	Aarding, potentiaalvereffening en overspanningsbeveiliging	27
3.8	Instrumentatie c.q. meet- en regelapparatuur	27
3.8.1	Algemeen	27
3.8.2	Specificatie metingen	28
3.8.3	Meet-, regel- en bedieningsfuncties	29
3.9	Zwakstroominstallaties	30
3.9.1	Externe toegang	30
3.10	Overige	30
3.10.1	Hulpapparaten en reservedelen	30
3.10.2	Opschriften en coderingen	30
3.11	Procesautomatisering	31

3.12	Bediening, besturing en automatisering	31
3.12.1	Algemeen	31
3.13	Specificatie besturingsinstallatie systeemomvang	31
3.13.1	Demarcatie (afbakening) leveringen hardware en software	31
3.13.2	PLC-apparatuur	32
3.13.3	Mens Machine Interface (MMI) touchscreen	33
3.13.4	Spanningsuitval en gegevens PLC	34
3.13.5	Paneel ten behoeve van de PLC, MMI en communicatie.....	34
3.13.6	Storingsafhandeling.....	34
3.13.7	Communicatie en telemetrie.....	34
3.13.8	Aanpassingen in RWZI Zwaanshoek	35
3.14	Software	35
3.14.1	Applicatiesoftware	35
3.14.2	I/O-lijst	36
4	Algemene bepalingen.....	36
4.1	Relaties met nutsbedrijven	36
4.2	Keuren en beproeven van installaties	36
4.3	Ingebruikname	38
4.4	Oplevering, onderhouds- en servicetermijn	38
4.5	Buitengebruikstelling gemalen voor de werkzaamheden en toestemming uitvoering.....	38
4.6	In te dienen documenten.....	38
4.7	Opzet en indeling tekeningen.....	39
4.8	Opzet en indeling berekeningen	39
4.9	Wijze van indienen van documenten	39
4.10	Acceptatieprocedure plannen	40
4.11	Bedienings- en Onderhoudsvoorschriften.....	41

Bijlage 1 Process & Instrumentation Diagrams (PID)

Bijlage 2 Pompgrafieken

Bijlage 3 E-bijlagen

1 Algemeen

1.1 Algemene omschrijving van de werkzaamheden

Deze technische omschrijving is een integraal onderdeel van RAW-bestek T001-1289638PVR-paj-V01-NL. De levering waarop deze werkschrijving betrekking heeft omvat:

- Het vervaardigen, leveren, transporteren, monteren, bedrijfsvaardig opleveren, beproeven en gedurende de onderhoudstermijn onderhouden van de beschreven W-, E- en PA-werken ten behoeve van afvalwatertransportgemaal (AWTG) Schiphol Trade Park.

1.2 Plaatsbepaling

Zoals genoemd in RAW-bestek T001-1289638PVR-paj-V01-NL.

1.3 Datum van aanvang

Zoals genoemd in RAW-bestek T001-1289638PVR-paj-V01-NL.

1.4 Opdrachtgever

Onder opdrachtgever dient men hier en elders in deze technische omschrijving te verstaan:

- Zoals genoemd in RAW-bestek T001-1289638PVR-paj-V01-NL.

1.5 Directie

Onder directie dient men hier en elders in deze technische omschrijving te verstaan:

- Zoals genoemd in RAW-bestek T001-1289638PVR-PAJ-V01-NL
- De directie wordt ondersteund door het Hoogheemraadschap van Rijnland, omdat zij het AWTG na afloop van het project overnemen van de opdrachtgever. Er zijn daarom in deze werkschrijving diverse vermeldingen naar Rijnlandse documenten aanwezig

1.6 Documenten en rangregeling

Naast de omschrijving van het werk met P&ID's en tekeningen van dit bestek zijn ook de volgende documenten van het hoogheemraadschap van Rijnland van toepassing:

- Bijlage:
 - '2026 BASISSPECIFICATIE Werktuigbouwkunde'
 - '2026 TOPEISEN algemeen'
 - '2026 VRAAGSPECIFICATIE DEEL EISEN afvalwatertransportgemalen'
- 2018RSS_II_AWTG_V1 Afvalwatertransportgemaal Object specifiek
- 2018RSS_III_AWTG_V1 Afvalwatertransportgemaal Locatie specifiek
- 'Bundel – Algemene Voorschriften (AV) voor in opdracht van Rijnland uit te voeren werken. Deel: Werktuigbouwkundige installaties, Versie 2018'
- 2018 SOR Elektrotechnische installaties Deel II V02_18.039764
- 2018 SOR Elektrotechnische installaties Deel III V01_19.014977
- 2018RSS_II_AWTL_V1 Afvalwatertransportleidingen

- SE (system engineering) basisspecificaties Bundeldeel Elektrotechnische installaties V24.01 inclusief de bijbehorende E-typicals (AWTG)
- SE Basisspec - Bundeldeel - Toe te passen E-materialen V24.01
- 250501 PA BASIS eisen set (21.040019)
- Toelichting op PA-basiseisen Procesautomatisering Versie 2024 (Corsa 16.095608)
- Sjabloon ET Naamplatenlijst AWTG Rijnland V24.01
- Richtlijn documentatie ---2022.01

In geval van tegenstrijdigheden geldt de volgende rangregeling (rangorde van afdalende kracht):

1. Wettelijke normen en voorschriften
2. Relevante Europese richtlijnen (Machinerichtlijn 2006/42/EG; EMC-richtlijn 2014/30/EU; Laagspanningsrichtlijn 2014/35/EU; Richtlijn arbeidsmiddelen 2009/104/EG)
3. Nota van inlichtingen
4. Deze werkomschrijving Werktuigbouwkunde, Elektrotechniek en Procesautomatisering
5. P&ID's, zie bijlage 1
6. Bestekstekeningen, zie RAW-bestek
7. 2026 BASISSPECIFICATIE Werktuigbouwkunde
8. 2026 TOPEISEN algemeen
9. 2026 VRAAGSPECIFICATIE DEEL EISEN afvalwatertransportgemalen
10. Bijlage 'Rijnlandse SOR systematiek Deel II – Object specifiek, Afvalwater Transportgemaal (AWTG)'
11. Bijlage 'Bundel – Algemene Voorschriften voor in opdracht van Rijnland uit te voeren werken. Deel: Werktuigbouwkundige installaties, Versie 2018'
12. Overige Rijnlanddocumenten

2 Werktuigbouwkundige werken

Dit hoofdstuk betreft de werktuigbouwkundige installatie.

2.1 Afvalwatertransportgemaal Schiphol Trade Park

2.1.1 Algemeen

AWTG Schiphol Trade Park is een nieuw afvalwatertransportgemaal dat een bestaande tijdelijke pompinstallatie gaat vervangen.

Het werk betreft het vervaardigen, leveren, transporteren, monteren, bedrijfsvaardig opleveren, beproeven en gedurende de onderhoudstermijn onderhouden van het werktuigbouwkundige gedeelte van de nieuwe installatie.

De pompinstallatie moet via een nieuw aan te leggen persleiding verpompen naar de bestaande OPAH-persleiding die aansluit op AWZI Zwaanshoek.

De pompinstallatie bestaat uit twee gelijke droog opgestelde rioolwaterpompen.

De nieuwe installatie bestaat in hoofdzaak uit:

- Pompen met leidingwerk en appendages in het gemaal
- Verwarming en ventilatie
- Hijsvoorzieningen
- Lenspomp
- Hydrofoorinstallatie
- Debietmeting
- Geurfilter

De Process & Instrumentation Diagrams (P&ID's) van deze onderdelen staan in bijlage 1.

2.1.2 Uitgangspunten

Voor de hydraulische- en waterslagberekening zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Lengte persleiding vanaf AWTG tot inrijkpunt : 35 m
- Diameter/drukklasse persleiding buiten het gemaal : 200 mm HDPE/SDR17
- K-factor (weerstand) : 0,5 mm
- Zuigpeil gemiddeld : -3,00 mNAP

Voor de pompinstallatie gelden de volgende uitgangspunten (Er is alleen sprake van DWA):

- Aantal pompen : 2 (1+1)
- Toerenregeling : frequentieomvormer
- Ontwerpcapaciteit bij DWA : 196 m³/u
- Minimale capaciteit : 62 m³/u

2.1.3 Werkpunten en peilen

Onderstaande tabel bevat het werkpunt van de pomp AWTG STP onder verschillende bedrijfsomstandigheden waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen wel of niet in bedrijf zijn van AWTG Rijsenhout. De werkpunten zijn weergegeven in bijlage 2 'pompgrafiek met werkpunten'.

Tabel 2.1 Werkpunten

Samenloop	Rijzenhout capaciteit		Rijzenhout uit	
	Max. capaciteit STP	Min. Capaciteit STP	Max. capaciteit STP	Min. Capaciteit STP
Werkpunt no.	1	2	3	4
Capaciteit (m ³ /u)	196	100	196	146
Pomp drukhoogte (mwk)	18,4	15,5	4,3	3,3
Toerental omw/min	1.463	1.197	894	730
Pomp rendement (%)	76	70	71	73
Opgenomen pompvermogen (kW)	13,2	6,0	3,3	1,8

Toelichting tabel: met de gegeven capaciteiten is rekening gehouden met de volgende uitgangspunten:

Om te voorkomen dat het toerental te laag is (Opdrachtgever hanteert 25 Hz als minimale frequentie voor de E-motor) mag het toerental niet lager worden dan 730 omw/min. Dit uitgangspunt geeft de capaciteit van werkpunt 4.

In de persleiding mag de leidingssnelheid niet lager worden dan 0,7 m/s. Om hieraan te voldoen zou kunnen worden volstaan met een minimaal debiet van 62 m³/h bij werkpunt 2. Echter het werkpunt zou hiermee te veel aan de linkerzijde van de pompgrafiek komen te liggen in een gebied met lage pomprendementen. Om dit te voorkomen wordt het een minimale pompcapaciteit van 100 m³/u aangehouden (werkpunt 2) De pomp moet cavitatie- en trillingsvrij bij alle werkpunten kunnen draaien.

Bij het vaststellen van het in- en uitslagpeil is rekening gehouden met voldoende waterhoogte in de zuigkelder om lucht aanzuigen van de pomp te voorkomen, een maximaal aantal in- en uitschakelingen van de pomp van 6 keer per uur en een bepaalde nazuighoeveelheid.

De schakelpeilen in de zuigkelder zijn als volgt:

- Uitschakelpeil pomp : NAP -3,22 m
- Inschakelpeil pomp (hoog 1) : NAP -2,38 m
- Inschakelpeil pomp (hoog 2) : NAP -1,50 m (in verband met voorkomen samenloop met Rijzenhout, zie ook bijlage 3a Functioneel Ontwerp)

2.1.4 Pompen

De pompen moeten aan de volgende specificaties voldoen:

- Opstelling : droog, horizontaal met kort gekoppelde motor
- Voorkeursfabrikaat : Hidrostal, type E125-S03
- Waaier : schroef centrifugaal
- Kogeldoorlaat : groter of gelijk aan 90 mm
- Materiaal huis : gietijzer

- Materiaal waaier : chroomstaal gehard
- Materiaal as : roestvaststaal 316
- Materiaal conus : chroomstaal gehard
- Diameter zuig en persflens : 150 en 125 mm
- Maximaal opgenomen vermogen pomp : 13,2 kW
- Vermogen elektromotor : 18,5 kW (minimaal 20% reserve)
- Toerental bij 50 Hz : 1459 omw/min
- Gewicht pomp/elektromotor : 182/185 kg

De pomp moet op een slede worden opgesteld die het mogelijk maakt de pomp en motor na het losmaken van de zuig- en persflens naar achteren te trekken zodat toegang tot de waaier wordt verkregen.

Naast 'Algemene Voorschriften voor in opdracht van Rijnland uit te voeren werken' zijn de volgende aanvullende/afwijkende specificaties van toepassing:

- Efficiency klasse : IE3
- Temperatuurbeveiliging : thermistor

2.1.5 Leidingwerk en appendages

Het leidingwerk betreft het deel van de zuigmond tot aan de muurdoorvoer door de buitengevel.

Appendages zijn onder andere afsluiters, terugslagkleppen en aftapleidingen.

Het gemaal wordt voorzien van een afzonderlijke nazuigleiding die het mogelijk maakt (zonder dat de pompen in bedrijf zijn) uit de natte kelder afvalwater te zuigen als in de persleiding van AWTG Rijsenhout een onderdruk optreedt. In de gezamenlijke persleiding is een elektrische bediende klep opgenomen die sluit als het peil in de natte kelder te laag wordt.

Het hoofdleidingwerk en appendages moeten aan de volgende specificaties voldoen:

- Het leidingwerk uitgevoerd in nodulair gietijzer
- De afsluiters uitgevoerd als gietijzeren schuifafsluiters met niet-stijgende spindel, berubberde klep en roestvaststalen spindel (conform Bundel par.10.1.2)
- De terugslagklep van de pompen en nazuigleiding uitgevoerd als klep met externe veren en buiten de stroom geplaatst scharnierpunt. De klep wordt voorzien van een inspectiedeksel, naderingsschakelaar, bronzen zitting en roestvaststalen 316 as (Bundel par. 10.1.5) Het voorkeursfabrikaat is Arveon
- Het verloopstuk in de zuigleiding van de pompen uit te voeren met een inspectiedeksel. Tevens dient het verloopstuk voorzien te zijn van aansluiting voor drukmeting en aftapleiding.
- Aftapleiding voorzien van drieweg koppeling om demontage bij verstopping te vergemakkelijken
- In de zuigleiding en persleiding van beide pompen, de nazuigleiding en de gezamenlijke persleiding dient voorzien te worden van een pas-en uitbouwstuk
- Voor de montage van een drukmeting in de zuig en persleiding dient een inlasadapter type E30122 op de leiding gelast te worden
- De elektrische bediende afsluiter in de gezamenlijke persleiding voorzien van een Auma type SA elektrische aandrijving

- De debietmeter in de gezamenlijke persleiding uitgevoerd als magnetisch inductieve debietmeter, fabricaat Krone, type Optiflux 2000 met een aparte signaalomvormer type IFC 300
- Leidingen en appendages dienen geconserveerd te worden met een verfsysteem volgens de standaard van Rijnland (Bundel hoofdstuk 3)

Het secundaire leidingwerk bestaande uit aftap- ontluuchtings- en doorspoelleidingen dienen uitgevoerd te worden volgens de volgende specificaties:

- Leidingwerk wordt uitgevoerd in roestvaststaal 316
- Diameter van het leidingwerk en appendages is DN 50
- Afsluiters in het leidingwerk tot en met DN 50 worden uitgevoerd als roestvaststalen 316 kogelkranen (Bundel par.10.1.6) Grotere diameters als schuifafsluiters.
- Aftap- en doorspoelleidingen voorzien van een Storzkoppeling met kap
- Bevestigingsmiddelen uitgevoerd in roestvaststaal 316

2.1.6 Hijsvoorziening

In de bovenbouw moet een hijsvoorziening aangebracht worden bestaand uit een bovenloopkraan die het gehele vloeroppervlakte van de pompruimte bestrijkt.

De volgende specificaties zijn van toepassing:

- Uitgevoerd als enkelliger in verlaagde uitvoering
- Hijsvermogen 250 kg (het zwaarste gedeelte onderdeel is de pompmotor, gewicht 185 kg)
- Voorzien van een handbediende loopwagen, loopkat en takel

2.1.7 Geurfilter

Het gemaal dient voorzien te worden van een geurfilter met actieve kool naast de gevel.

De volgende specificaties zijn van toepassing:

- Uitgevoerd in de vorm van een paddenstoelfilter, fabricaat Entec type HC70
- Filter uitvoeren met 1 cassette
- Het filter van roestvaststaal 316 en afgewerkt met een epoxy poeder coating in RAL 6027
- De boven op de natte kelder aangebrachte leiding DN 300 (buitendeel) naar het filter uitgevoerd in roestvaststaal 316 en afgewerkt met een coating gelijk aan het filter

2.1.8 Lenspomp

In de pompenruimte moet een nieuwe lenspomp geplaatst worden met een persleiding en appendages. De persleiding via de hiervoor bestemde wanddoorvoer laten afvoeren naar de natte kelder.

De volgende specificaties zijn van toepassing:

- De pomp is van het fabricaat/type: KSB Amadrainer, 230 V, capaciteit 10 m³/u
- De persleiding met een diameter DN 50 en uitgevoerd in roestvaststaal 316
- De terugslagklep uitvoeren als balkeerlep
- De persafsluiter uitvoeren als roestvaststalen 316 kogelkraan
- De pers van de pomp met een rioolwaterbestendige rubberen slang aansluiten op de persleiding met een Storzkoppeling DN 50

- Bevestigingsmiddelen uitgevoerd in roestvaststaal 316
- De niveauopnemer in de lensput valt onder het elektrotechnisch deel van dit bestek

2.1.9 Hydrofoorinstallatie

In de bovenbouw moet een hydrofoorinstallatie met leidingwerk en verbruikers geplaatst worden met de volgende specificaties:

- Voorbeeld fabricaat/type : Duyvelaar / type HUV 1
- Inhoud tank : 100 liter
- Materiaal tank : HDPE
- Pompcapaciteit : 1,5 m³/u bij 6,0 bar
- Werkdruk (maximaal) : 6 bar
- Besturing : met bijgeleverde besturingsunit
- Aansluitspanning/vermogen : 230 VAC / 0,37 kW

Op de hydrofoorinstallatie aan te sluiten:

- Een werkslanghaspel met 10 m slang
- Een spoelpunt in de pompenruimte en buiten bij het luik van de natte kelder met Storzkoppeling en kan DN 25

Op de binnenkomende drinkwaterleiding voor de hydrofoorinstallatie een tappunt met uitstortgootsteen met mengkraan, elektrische doorstroomheater en emmerrooster.

Bij alle uitstroompunten dient een bordje te worden geplaatst met de tekst:
'LEGIONELLAPREVENTIE, Voor gebruik minimaal 3 minuten doorspoelen!'

2.1.10 Ventilatie en verwarming

In het gemaal moet een ventilatie- en verwarmingssysteem worden aangebracht volgens de standaard van Rijnland. De uitvoering van deze installatie is vastgelegd in de volgende documenten:

- AWTG P&ID typical 790 droge opstelling
- Eplan typicals voor Standaard AWTG's uitgave 27 oktober 2020
- SOR - Deel II - Object specifiek – AWTG

Het maximale verwarmingsvermogen is uitgelegd op een binnentemperatuur van 5 °C bij een buitentemperatuur van -12 °C. Om dit te bereiken is hiervoor een verwarmingsvermogen van 4,5 kW noodzakelijk.

- Ventilatie is uitgelegd op een maximale buiten/binnen temperatuur van 36/40 °C
- Specifieke transmissieverlies is 50 Wm³
- De ruimte inhoud is 69 m³
- Ventilatievoud/ventilatie capaciteit onbemand is 3
- Ventilatievoud/ventilatiecapaciteit bemand is 5
- Afgegeven warmte door pomp en frequentieomvormer bij maximaal vermogen is 1,1 kW

Met bovenstaande uitgangspunten is het benodigde verwarmingsvermogen van onbemand/bemand 4,6 kW/5,4 kW. Voor de luchtverversing is in onbemand/bemand bedrijf 206/343 m³/u benodigd. Om te koelen in de zomer is een ventilatiecapaciteit van 810 m³/u benodigd.

De ventilatie en de verwarming moet bestaan uit de volgende onderdelen:

- In de pompenruimte een afzuigende kanaalventilator waarop drie afzuigpunten worden aangesloten
- De afzuigpunten dienen laag boven de vloer aangebracht te worden in de hoeken van de pompruimte, elk met een diameter van DN 150 en voorzien van een inregelklep, materiaal PVC of thermisch verzinkt
- Voor de luchttoevoer naar de pompruimte op het dak een aluminium slagregenvrije luchttoevoerkap DN500, fabricaat Econox type NASO-H met coating standaard RAL 7002
- Op het dak een slagregenvrije aluminium uitblaaskap DN 250 (maatwerk), fabricaat Econox type NASO-H met coating standaard RAL7002Elektrische verwarming met drie ribbenbuis kachels of plaatradiatoren met elk een vermogen van 2.000 W en thermostaat

Op de ventilator zijn de volgende specificaties van toepassing:

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| • Voorbeeld fabricaat/type | : Zehnder CVF 400/2000 |
| • Regelbare capaciteit | : 200-810 m ³ /u |
| • Spanning | : 230 V / 50 Hz |
| • Stuursignaal | : 0 – 10 V |
| • Motor vermogen | : 160 W |
| • Materiaal ventilator | : thermisch verzinkt |
| • Materiaal huis/waaier | : kunststof polypropyleen (PP) |
| • Zuig- en persleiding | : DN 315 |

De opdrachtnemer dient via een berekening aan te tonen dat gekozen ventilator minimaal voldoet aan de maximum gekozen capaciteit. De capaciteit van de ventilator wordt ingesteld op basis van twee regelingen waarbij de regeling die het hoogste toerental vraagt dominant is (SOR – AWTG, paragraaf 5.3.2):

- Luchtverversing onbemand/bemand. Bij het betreden van het gemaal wordt door een bewegingssensor of een handbediende schakelaar overgeschakeld naar de maximale verversingscapaciteit
- Koellucht in de zomer. Een lineaire toerenregeling op basis van de ruimtetemperatuur met behulp van een ruimtethermostaat

De luchtstroomsnelheid dient onder de 7 m/s te blijven.

2.1.11 FAT en SAT

FAT en SAT test uitvoeren conform hoofdstuk 8 bundel 2018 WT.

De FAT test dient in Nederland uitgevoerd te worden. De FAT en SAT zijn als bijvoonpunt in het RAW-bestek opgenomen. De aannemer dient deze testen 2 weken van tevoren bij de directie aan te melden.

3 Elektrotechnische installaties en Procesautomatisering

Dit hoofdstuk betreft de elektrotechnische installatie en de bijbehorende procesautomatisering (PA).

3.1 Algemene omschrijving

3.1.1 Algemeen

De gehele elektrische installatie, meet-, regel- en besturingsinstallatie moet integraal worden geëngineerd, gebouwd en geleverd, inclusief installatie en inbedrijfstelling.

De besturingssoftware is een directielevering.

Specifieke zaken volgen uit het civieltechnisch en werktuigkundig ontwerp, en uit eventuele eisen van de zijde van de opdrachtgever.

Daarnaast zijn er specifieke E&A-duurzaamheidseisen.

Als ontwerpkader zijn de SE basisspecificaties Elektrotechnische installaties V24.01 inclusief de bijbehorende E-typicals, toegepast. Hieruit is het ontwerp voor het gemaal verwoord in de hoofdstukken 5.3 tot en met 5.13.

De automatiseringsinstallatie maakt integraal onderdeel uit van de elektrotechnische installatie.

Voor het gemaal wordt de door ICT voor HHR vervaardigde standaardsoftware toegepast, geconfigureerd volgens de gegevens in het Oplegblad.

Onderstaande standaarden moeten worden toegepast bij het detailleren van de elektrische installatie:

- NEN1010:2025 en NEN-EN-IEC60204; bij tegenstrijdigheid geldt de zwaarste eis
- NEN-EN-IEC61439 (LS verdeelinrichting)

Tekeningen moeten worden vervaardigd op basis van Eplan typical versie 24.0; er moet gebruik gemaakt worden van Eplan Electric P8 versie 2.7.3.

3.1.2 Omvang van de elektrotechnische installaties

De elektrotechnische installatie omvat de volgende onderdelen:

- Energievoorziening
- Verdeelinrichting en schakel- en besturingspaneel voorzien van alle voor de werking noodzakelijke componenten
- Krachtinstallatie
- Installatie kabels en leidingen
- Lichtinstallatie en krachtinstallatie algemeen
- Aarding, potentiaalvereffening en overspanningsbeveiliging
- Instrumentatie c.q. meet- en regelapparatuur
- Zwakstroominstallaties
- Bediening, besturing, automatisering en communicatie

- Testen en in bedrijf stellen van hardware en software (FAT/SAT)
- Opleiding en instructie
- Bedienings- en onderhoudsvoorschriften

In het bestek en in de bijlagen is aangegeven welke verbruikers en instrumenten tot de installatie behoren. In onderstaande volgorde van geldigheid zijn deze bijlagen:

- P&ID's (bijlage 1)
- Werkomschrijving E&PA Afvalwatertransportgemaal Schiphol Trade Park (dit besteksdeel)
- Bestekstekeningen van het AWT-gemaal en de situatie/locatie (Zie het RAW-bestek)
- Verbruikerslijst (bijlage 3b)
- Instrumentatielijst (bijlage 3c)
- Voorbeeld stroomkringschema's (HHvR Standaard E-typicals AWTG V24.01)

Het vervaardigen, leveren, transporteren, monteren, bedrijfsvaardig opleveren, beproeven en gedurende de onderhoudstermijn onderhouden van de E- en PA-werken ten behoeve van afvalwatertransportgemaal (AWTG) Schiphol Trade Park behoort tot de verplichtingen van de aannemer. Onder bedrijfsvaardig wordt hierbij verstaan:

- Voorzien van de correcte instellingen als ranges, grenswaarden, setpoints, timers en alarm-urgenties
- Aantoonbaar beproefd onder representatieve bedrijfsomstandigheden
- Gereed voor overdracht aan de afdeling Beheer Zuiveren van Rijnland

3.1.3 Te vervaardigen tekeningen, berekeningen en documenten

De aannemer vervaardigt en verstrekt alle documenten en tekeningen zoals is aangegeven

- In de richtlijn documentatie 2022.01:
- En in overeenstemming met HHvR Standaard E-typicals AWTG V24.01

Ten aanzien van de te vervaardigen tekeningen: uitvoering, -coderingen en de -nummering is van toepassing:

- De Bundel AV-2023 Codering

De informatie die door Opdrachtgever is vastgelegd in de bij dit bestek gevoegde elektrotechnische (voorbeeld) schema's zijn bindend voor de door de aannemer te leveren installatie. De aannemer dient de schema's verder uit te werken en te detailleren, zodanig dat deze het exacte elektrotechnische ontwerp van het gemaal omvat. P&ID en verbruikerslijst bevatten nadere specificaties die moeten worden gehanteerd in het ontwerp.

Mocht de aannemer afwijkingen en/of fouten constateren in de bij dit bestek verstrekte tekeningen en/of documenten dient hij onmiddellijk de directie hiervan op de hoogte te stellen en voorstellen te doen om een en ander te verbeteren onder opgave van de consequenties. De bij het bestek gevoegde tekeningen en documenten die door de aannemer moeten worden gedetailleerd kunnen op verzoek van de aannemer als werkbaar digitaal bestand worden aangeleverd, voor zover voorhanden.

Documentenlijst en tekeningenlijst

- Na het verkrijgen van de opdracht dient de aannemer een zogenaamde 'Documentenlijst en tekeningenlijst' te produceren en ter goedkeuring in te dienen tijdens de 1^e of 2^e bouwvergadering
- Deze lijst dient door de aannemer te worden geactualiseerd. Opdrachtgever zal beoordelen of het te produceren pakket in het digitale archief past qua nummering en omvang
- De lijst dient minimaal de volgende informatie te bevatten:
 - Datum (te verwachten) indiening ter goedkeuring
 - Tekening- of documentnummer
 - Benaming van de tekening of het document
 - Revisienummer van de tekening of het document, eventueel met volgbladen
 - Revisiedatum

De aan te leveren elektrotechnische tekeningen/documenten moeten zijn/worden voorzien van het standaard Rijnlandkader met daarin de gedefinieerde informatievelen.

3.1.4 Uitgangspunten

De bij dit bestek bijgevoegde voorbeelddocumenten (inclusief voorbeeldschema's AWTG) zijn gebaseerd op de in dit bestek voorgeschreven T-Box PLC.

Voor nadere informatie over de planning en fasering wordt verwezen naar het RAW-bestek. Indien in de tekst van dit bestek de netbeheerder wordt genoemd welke wordt ingeschakeld voor de energieaansluiting dan wordt hiermee Liander bedoeld.

Bij de selectie van materialen geldt:

- Zie ook de Bundel Deel, 'SE Basisspec - Bundeldeel - Toe te passen E-materialen V24.01" Er moet rekening gehouden worden met een technische levensduur van minimaal 15 jaar, ervan uitgaande dat de installatie regulier wordt onderhouden

3.2 Energievoorziening**3.2.1 Aansluiting op het elektriciteitsnet**

Door de netbeheerder (Liander) wordt een nieuwe aansluiting gemaakt in de meest rechtse schakelkast, waar ook de kWh- meter komt. De aansluiting zal in 3 x 80A worden uitgevoerd.

De aanvraag van de aansluiting en de meter wordt door of namens de opdrachtgever geregeld.

De kortsluitvastheid van de installatie dient te zijn afgestemd op de te verwachten kortsluitstroom.

Aardingsstelsel: De netbeheerder biedt een TT- stelsel aan.

Kabelinvoer: getrokken mantelbuizen aanbrengen voor elektriciteit (rood) en voor data (groen), uitvoering volgens NEN2768. Zo nodig zijn nadere details te vinden op [Richtlijnen Meterkast Liander](#). Dergelijke invoerbochten zijn als standaardproduct verkrijgbaar.

3.3 Verdeelinrichtingen en schakel- en besturingspanelen algemeen

3.3.1 Algemeen

In het AWT-gemaal dient de volgende verdeel-, schakel- en besturingsvoorziening te worden geleverd en aangebracht: HVK/MCC/MRK/HVL-ALG-01, een samengebouwd verdeel-, schakel-, besturings- en verlichtingspaneel. Uitvoeringsvorm overeenkomstig Bundel AV E par. 8.1. De schakel- en verdeelinrichting moet als volgt zijn opgebouwd:

Van rechts naar links, tegen de noordelijke wand:

1. Een paneel HVK/LVK met een breedte van 600 mm en een hoogte van 2.000 mm. In dit paneel worden HVK en HVL ondergebracht
2. Een paneel MCC1 (breedte 600 mm)
3. Een paneel met kabelcompartiment (400 mm)
4. Een paneel MRK (800mm) voorzien van 2 stuks 400 mm deuren zonder middenstijl

De frequentieregelaars komen op de noordelijke wand.

Alle verdeel-, schakel- en besturingspanelen dienen van één fabrikaat te zijn.

De montagehoogte van de bedieningscomponenten (schakelaars/drukknoppen) en afleescomponenten (lampjes) moeten tussen de +0,60 m en +1,60 m boven de afgewerkte vloer te zijn geplaatst. Het hart van het display moet op 1,45 m +afgewerkte vloer komen.

De kasten/panelen voorzien van de benodigde kastventilatie op basis van de op te stellen en ter keuring in te dienen ventilatie- en warmteberekeningen.

Vast in de schakelkast op de montageplaat aangebrachte schakelaar(s), die op de deur worden bediend, voorzien van een degelijke, zelfzoekende deursluiting. Verbindingsassen altijd voorzien van een ondersteunende beugel aan het uiteinde. Beweegbare kabelbomen naar deuren en/of zwenkarmen doorvoeren in flexibele beschermingslang, aan beide uiteinden van de slang te voorzien van een inklikbare trekcontlasting.

Trekcontlasting voor de ingevoerde kabels middels:

- Een kabelbevestigingsrail/kabelklem op de montageplaat van de schakelkast/paneel
- Wartels in de juiste doorvoermaat in de bodemplaat van de schakelkast

Kabelinvoer (in de kasten) uitvoeren volgens Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties v24.01'.

3.4 Krachtinstallatie AWT-Gemaal

- De maximale transportlengte van de panelen dient vroegtijdig door de aannemer in overleg met de directie te worden vastgesteld en moet zijn gebaseerd op de afmetingen van de beschikbare toegangsdeur, de ruimte en de opstelplaats
- Indien het in zijn geheel inbrengen van het paneel niet mogelijk is, dient in paneeldelingen te worden voorzien
- Voor de vervaardiging van de eventuele betonnen opstorten en sparingen dient de definitieve maatvoering van het paneel in een bijbehorend vroeg stadium bekend te zijn

De principe-indeling van de montageplaten en de paneeldeuren is aangegeven op de Eplantypical V24.01, blad 5000 en verder, zie hiervoor de bijlagen. De aannemer ontwerpt de opzet en indeling van de panelen en dient deze ter beoordeling bij de directie in. Voor de veldnummering van alle panelen geldt dat elk veld uniek dient te worden genummerd.

De specificaties van het paneel HVK/MCC/HVL-ALG-01 zijn:

Onderwerp	Specificatie
Opbouw	Samengestelde panelen met montageplaat voor binnenopstelling
Materiaal	Plaatstaal, geconserveerd met polyester poedercoating
Kleur kast	RAL7035 of standaardkleur kastleverancier
Fundatiesokkel	Standaard sokkel 100mm
Kleur fundatie	RAL9011 of standaardkleur kastleverancier
Maximale omgevingstemperatuur	40°C nominaal, 65°C piek
Beschermingsklasse	IP55 volgens EN 60529
Handgreep / Sluiting	Verzonken of halfverzonken handgreep standaard dubbel-baard sluiting
Overige	Het paneel voorzien van een tekeninghouder (vastgeschroefd, niet gelijmd) Het paneel waar de PLC is gemonteerd voorzien van een uitklapplateau voor de plaatsing van een programmeer-laptop.
Kabelinvoer	Zie tekeningen en de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties'
Uitvoering en Indeling	Zie tekeningen en de Bundel, 'Elektrotechnische Installaties' Ontwerp indienen ter beoordeling door de directie.
Railsystemen	
Nominale spanning	400/230VAC, 3 fasen, 50Hz
Nominale stroom hoofdrailsysteem Schiphol Trade Park:	3 x 80A
Aardingsstelsel	TT
Materiaal railsystemen	Elektrolytisch vernikkeld koper
Dynamische kortsluitvastheid [kAp] Schiphol Trade Park	=>10 kA
Thermische kortsluitvastheid [kA-1s] Schiphol Trade Park	=>6kA
Hoofdschakelaar	
Nominale stroom Schiphol Trade Park	125A
Aantal polen	4

Onderwerp	Specificatie
Montagewijze	Op montageplaat
Bediening	Handbediend op front van het MK HAF-paneel
In c.q. uitstand	Visueel signaleren
Vermogensschakelaar Kracht (Schiphol Trade Park)	
Nominale stroom	125A
Aantal polen	4
Bediening	Handbediend op front van het HVK-paneel
specificaties	Door de aannemer te bepalen
Beveiligingen	Thermisch; instelbaar Magnetisch maximaal
Beproevingen	Testen en instelling aflakken na inbedrijfstelling
Montagewijze	Op montageplaat met bediening in het front HVK-paneel
In c.q. uitstand	Visueel signaleren

3.4.1 MK paneel netbeheerder / HVK-ALG-01 hoofdverdeelpaneel

In de HVK dienen de volgende onderdelen opgenomen te kunnen worden op de door de aannemer te leveren en aan te brengen WBP-montageplaat in het compartiment voor de netbeheerder:

- Aansluitkast netbeheerder
- kWh-meting meetbedrijf
- Hoofdaardrail (HAR)

In het bovenste compartiment bevindt zich op de metalen achterwand geen WBP- montageplaat. Hier zijn gemonteerd:

- Algemene hoofdschakelaar
- Overspanningsbeveiliging inkomende voeding
- Schakelaar en/of hoofdautomaat kracht ten behoeve van HVK/MCC-ALG-01
- Schakelaar en/of hoofdautomaat licht-/kracht en de verdeling HVL-ALG-01
- Automaat en aardlekbeveiliging krachtwandcontactdozen

Alle bouten van elektrische verbindingen (rails, kabelschoenen) moeten op moment worden aangetrokken en afgelakt.

3.4.2 HVK/MCC-ALG-01 Voedingsveld

In dit veld in het AWT-Gemaal worden alle voorzieningen ondergebracht ten behoeve van:

- Powermonitor inkomende voeding
- Powermonitor railsectie vuilwaterpompen
- Netspanning- en fasebewaking

- Alle apparatuur voor pompen met uitzondering van de frequentieomvormers; deze worden direct aan de muur bevestigd
- Alle apparatuur voor elke van de overige werktuigen
 - (Voor een totaaloverzicht, zie de gebruikerslijst)
- De directe instrumentatie voor deze onderdelen
 - (Voor een totaaloverzicht, zie de instrumentatielijst)
- Reserve ruimte c.q. groepen voor toekomstige uitbreiding

3.4.3 MRK-ALG-01 Meet-, regel- en besturingsveld

In dit paneel in het AWT-gemaal dienen alle voorzieningen te worden ondergebracht ten behoeve van:

- De algemene instrumentatie en die instrumentatie die niet in een van de voorgaande velden wordt ondergebracht
- (Voor een totaaloverzicht, zie de instrumentatielijst)
- De toegepaste PLC en toebehoren (I/O kaarten et cetera)
- Bediening, besturing, signalering en automatisering
- Communicatie, telemetrie en alarmering
- De zwakstroominstallaties
- De 'Open' melding van de deur/afscherming waarmee de PLC-en netwerk hardware van de rest van de kast is afgeschermd
- Noodzakelijke overspanningsbeveiligingen op inkomende en uitgaande signalen.
- Een UPS-installatie. Dit is een afwijking ten opzichte van de meegeleverde standaardtekeningen. Om te bepalen hoe dit deel precies moet worden geëngineerd is een voorbeeldtekening van AWTG Zuidrand meegeleverd (bijlage 3f). De aannemer kan hieruit afleiden hoe de UPS moet worden geconfigureerd en welke onderdelen erop moeten worden aangesloten. De toe te passen onderdelen voor de UPS (24V en 230V) zijn minimaal:
 - **24V voeding:** Puls CP10.241
 - **24V UPS:** Puls UB40.241
 - **24V UPS Batterij:** Puls UZK24.262 2X (YUASA SWL750 26Ah)
 - **230V UPS:** Eaton 9PX1500iRT2U-L
 - **230V UPS batterij:** Eaton 9PXEbm48RT1U-L

In de deur van dit veld het MMI-touchscreen aanbrengen. Voor de eisen zie paragraaf 3.13.3: 'Specificatie besturingsinstallatie systeemomvang' van dit bestek.

3.4.4 HVL-ALG-01 Licht- / krachtverdeling algemeen

Op deze verdeling in het AWT-gemaal dient alle verlichting, verwarming, ventilatie en wandcontactdozen 230VAC aangesloten te worden.

De licht- / krachtverdeling wordt gecombineerd met HVK-ALG-01.

Noodzakelijke overspanningsbeveiligingen op energievoedingen.

De specificaties zijn:

Onderwerp	Specificatie
Nominale spanning	400/230VAC, 3 fasen, 50Hz
Opbouw	Uitvoering ter beoordeling indienen.
Montage	Montage in de HVK
Maximale omgevingstemperatuur	40°C nominaal, 65°C piek
Indeling	Nader te bepalen en ter beoordeling indienen
Hoofdautoomaat licht (aftakken voor hoofdautoomaat kracht)	
Nominale stroom	Door aannemer te bepalen
Aantal polen	4
Bediening	Handbediend
Beveiligingen	Thermisch; instelbaar Magnetisch maximaal
Beproevingen	Testen en de instelling aflakken na inbedrijfstelling
Montagewijze	Op montageplaat
In c.q. uitstand	Visueel signaleren
Tekstplaat	'Blijft onder spanning staan bij uitgeschakelde autoomaat kracht'
Automaten	
Nominale stroom	B-kar (2-polig) of C-kar (4-polig)
Aantal polen	2 of 4
Bediening	Handbediening
Uitschakelvermogen	Door de aannemer te verifiëren en in een kortsluitstudie aan te tonen
Schiphol Trade Park: 10 kA	
Beveiligingen	Thermisch, Magnetisch maximaal.
Montagewijze	Op montageplaat

De binnen- en de buitenverlichting aansluiten op afzonderlijke groepen.

3.5 Installatie, kabels en leidingen

3.5.1 Algemene omschrijving

- De installatie omvat alle bekabeling, aansluitingen en kabeldraagsystemen
- De gehele installatie dient te worden uitgevoerd overeenkomstig de standaardbepalingen zoals vastgelegd in de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties' V24.01
- Alle kabels en leidingen die nodig zijn om alle componenten van de installatie te laten functioneren zoals omschreven in dit bestek, de functionele beschrijving en alle overige

lijsten, tekeningen/schema's en bijlagen, moeten worden geleverd, aangebracht en aangesloten

- Alle hulpmaterialen, bevestigingsmaterialen, kabeldraagsystemen, kabeldoorvoeringen en boringen en dergelijke, benodigd voor de aanleg van de kabels en leidingen, maken, tenzij anders op tekening of in dit bestek is aangegeven, deel uit van het elektrotechnisch werk
- Alle benodigde kabeldoorvoeringen en pakkingbussen (wartels) ten behoeve van alle beschreven installaties leveren en aanbrengen overeenkomstig de algemene eisen in Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties' V24.01, hoofdstuk 2
- Alle te gebruiken aderkabelschoenen in de installatie dienen te worden geïsoleerd met een krimpkous waarbij de isolatie doorloopt van de verbreding van het te monteren vlak tot 20mm over de kabel. De krimpkous heeft de kleur en kenmerken van de ader
- De tracés van de kabels en leidingen door de aannemer te bepalen en op een installatietekening ter beoordeling indienen
- De aan te sluiten lokaal aangebrachte beveiligingen bij motoren, pompen en overige onderdelen zijn aangegeven in dit bestek of in de bijlagen

3.5.2 Motoren

Alle motoren aansluiten en beveiligen overeenkomstig de voorschriften van de leverancier, de bepalingen uit de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties' V24.01 en de wettelijke voorschriften. In aanvulling hierop de pompmotoren aansluiten met EMC- kabel met een aderdoorsnede van 16 mm², in verband met beperking van het koperverlies.

Thermistors dienen overeenkomstig de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties V24.01' te worden aangesloten op de betrokken frequentieregelaar (zie voor details ook de bij het bestek behorende voorbeeldtekeningen/-schema's).

Indien op de frequentieregelaar hiervoor geen voorzieningen zijn, levert en installeert de aannemer van dit bestek het bijbehorend relais en sluit deze aan.

3.5.3 Frequentieregelaar

Indien niet anders vermeld, de frequentieregelaar(s) leveren, aansluiten en beveiligen overeenkomstig de voorschriften van de leverancier, de bepalingen uit de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties' en de wettelijke voorschriften.

Voor de dimensionering van een te leveren frequentie-regelaar moet worden uitgegaan van het nominale asvermogen van de motor vermeerderd met de motor- en kabelverliezen, dit totaal vermeerderd met minimaal 10 %. De specificaties van de frequentieomvormer afstemmen op de door de W-aannemer geselecteerde pomp.

- De frequentieregelaar(s) selecteren in overeenstemming met de voorschriften van de leverancier, de bepalingen uit de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties' V24.01, hoofdstuk 5.4.3, en de Bundel Deel, 'Toe te passen materialen Elektrotechniek & Automatisering' en de wettelijke voorschriften

- De frequentieregelaars moeten zijn voorzien van een display met bedieningsfuncties. Het display van de frequentieregelaar moet afhankelijk van de plek van montage op ooghoogte afleesbaar en bedienbaar te zijn
- De aanloopstroom van de pompen moet via de frequentieregelaar instelling zodanig kunnen worden begrensd dat bij het gelijktijdig in werking zijn van alle mogelijke gelijktijdig in bedrijf zijnde werktuig(en) de nominale stroomwaarde van de aansluiting niet langdurig wordt overschreden. Bij het optreden van een fase storing/uitvalfase moet de FO direct uitschakelen
- Het instellen van de toerentallen in de frequentieomvormer(s) dient te geschieden door of in opdracht van de aannemer. Voor pompen hierbij rekening houden met de motor/pomp-karakteristiek, het rendement en de gewenste werkgebieden
- Bij de montage van de frequentieregelaar de installatievoorschriften van de leverancier respecteren
- Het inregelen van de diverse parameters van de frequentieregelaar behoort tot het werk

3.5.4 Frequentieregelaar EMC-bekabeling

Voor de aansluiting van een frequentiegeregelde motor dient speciale EMC-kabel te worden toegepast. Om het EMC-schermbreedte zo goed mogelijk te laten functioneren, dient de EMC-kabel aan beide zijden laag-ohmig te worden geaard. Voor de aansluiting van de motorkabel EMC-wartels toepassen. Deze wartels zorgen voor een goede verbinding van het koperschermbreedte met de metalen behuizingen. De verbinding met de veiligheidsaarde vereffening vindt plaats via de motorbehuizing. Er dient dus een separate aardleiding te worden aangebracht naar het object waarop de frequentiegeregelde motor is geplaatst. Het gebruik van de speciale EMC-aardingsklem van de FO-leverancier, op de motorkabel aansluiting in de frequentieomvormer, is toegestaan.

3.5.5 Paneelverlichting en Service wcd

Elke afzonderlijk te openen paneel dient te worden voorzien van:

- Een LED-verlichtingsarmatuur schakelend op het deurcontact in het betrokken paneel
- Een wandcontactdoos 230VAC/16A met randaarde voor service-doeleinden. Deze mag niet worden gecombineerd met het voornoemde LED-armatuur maar dient separaat op de montageplaat te worden geplaatst
- (Denk om bereikbaarheid vanaf de klaptafel voor de service-laptop)
- De contactdoos beveiligen met een B16/0,03A- automaat en voeden vanaf de lichtverdeling HVL-ALG-01

3.5.6 Paneel verwarming en ventilatie

De paneelverwarming en/of ventilatie dient te voldoen aan het gestelde in de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties' V24.01, hoofdstuk 3.8. Het gecombineerde paneel HVK/MCC/HVL-ALG-01 voorzien van voldoende laag geplaatste kastverwarming element(en) schakelend op een thermostaat/hygrostaat om de kasttemperatuur boven de 5°C te houden.

Bij een kastverwarming vermogen boven de 180W, in tenminste 2 verwarmingsselementen voorzien om de warmte evenredig te verdelen. De elementen dan wel in hetzelfde horizontale vlak over de te verwarmen ruimte verdelen.

Het gecombineerde paneel HVK/MCC/HVL -ALG-01 voorzien van voldoende ventilatie door middel van kastventilatoren volgens het overdrukprincipe boven op de het paneel of onder in de deur.

Een en ander is afhankelijk van de noodzakelijk benodigde koeling. De aannemer dient hiertoe een warmteberekening te overleggen, gebaseerd op het werkelijk geïnstalleerde vermogen en de bijbehorende warmteontwikkeling van het paneel.

De thermostaat/hygrostaat boven in het paneel aanbrengen en deze buiten de directe invloedssfeer van de verwarmingselementen en de (hoofd)luchtstroom van de ventilatie houden. Mocht de ruimte boven in het paneel te beperkt zijn geworden dan mag uitsluitend in deze situatie de thermostaat/hygrostaat elders in het paneel worden ondergebracht om ruimte te kunnen winnen op de montageplaat. Bijvoorbeeld op de binnenzijde van de deur, rekening houdend met de hoogte van de gemonteerde componenten op de montageplaat.

De uiteindelijke uitvoering van de paneelventilatie behoeft de goedkeuring van de directie.

Alle materialen en componenten moeten op de minimaal en maximaal toegestane temperatuur in de schakelkast(en) zijn gedimensioneerd overeenkomstig de voorschriften van de leverancier.

Als bepaalde, door Opdrachtgever opgegeven, voorkeur materialen niet geschikt zijn voor deze condities moet de aannemer een alternatief ter goedkeuring aan de directie voorleggen.

3.6 Licht- en krachtinstallaties algemeen

3.6.1 Algemene omschrijving

De gehele installatie licht en kracht algemeen, inclusief alle bekabeling en kabelbevestigingen dient door de aannemer te worden geleverd en aangesloten.

Voor de algemene uitvoeringseisen welke worden gesteld aan de licht- en krachtinstallatie wordt verwezen naar de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties' V24.01, hoofdstuk 5.7.

De definitieve plaatsing van de armaturen en de bediening dient in overleg met de directie te worden bepaald. Algemeen geldt dat de plaats een functioneel gebruik mogelijk maakt.

Armaturen dienen zodanig te worden geplaatst dat deze met eenvoudige middelen, zoals een ladder of een verrijdbare kamersteiger op een verantwoorde wijze bereikbaar zijn voor onderhoud. Het gebruik van 4-aderige kabel is niet toegestaan in verlichtingsinstallaties.

3.6.2 Binnenverlichting

De pompenruimte wordt voorzien van een energiezuinige verlichtingsinstallatie. In onderstaande tabel is per ruimte de gewenste lichtsterkte, de uitvoeringsvorm (inbouw of opbouw) en de beschermingsklasse van de installatie weergegeven. De toe te passen armaturen zijn van Philips Signify (voorkeursmaterialenlijst). In dit ontwerp is gekozen voor montage op de muur onder 45 graden.

De wandarmaturen binnen moeten zodanig worden geplaatst dat de hijsinstallatie op geen enkele wijze hinder ondervindt van de armaturen, en omgekeerd mag de hijsinstallatie bij normaal gebruik geen schade kunnen veroorzaken aan de armaturen.

Binnenverlichting in het AWT-gemaal		
Verlichtingssterkte(lux)	Soort armatuur	Eisen / Montage
Bedieningsruimte / pompenruimte		
500	LED kleur warm wit 2700K	Montage tegen wand onder 45 graden; IP54 Inschakelen door een schakelaar direct naast de toegangsdeur
10	Noodverlichting	Gecombineerd met vluchtwegaanduiding boven deur

3.6.3 Gevelverlichting

Gevelverlichting aanbrengen. De gevelverlichting moet de trap en de toegangsdeur verlichten en moet kunnen worden geschakeld vanuit het gemaal. Verlichting van de pompenruimte moet apart schakelbaar zijn nabij de toegangsdeur. Buitenverlichting boven de deur uit te voeren met separate bewegingssensor. Armaturen te kiezen uit de serie Signify (Philips). Lichtsterkte en verlichtingsprofiel te bepalen aan de hand van plaatsing volgens tekening. Lichtschakelaars voor de overige buitenverlichting (trap en luiken vuil-waterkelder binnen naast de toegangsdeur te plaatsen). Zie ook tek. 0018 RAW-bestek.

Gevelverlichting		
Aantal	Soort armatuur	Eisen; Montage
Buitenverlichting boven toegangsdeur AWT-gemaal.		
1	Armatuur LED	Fabricaat Philips serie Signify Op de lichtverdeler een schakelaar H-0-A. In auto stand schakelen op een bewegingsmelder/schemerschakelaar.
Zie tekening gevel	Armatuur LED	Fabricaat Philips serie Signify Schakelaar in gebouw

3.6.4 Wandcontactdoos 230VAC

1. Een dubbele wandcontactdoos 230VAC, 16A leveren en aanbrengen in:
 - Bedieningsruimte 4 stuks
2. De groep(en) voorzien van een aardlekschakelaar 30mA voor de genoemde wandcontactdozen 230VAC (niet combineren met de verlichting)
3. De definitieve plaats dient in overleg met de directie te worden bepaald. In het algemeen geldt dat de opstellingsplaats een functioneel gebruik mogelijk maakt
4. Ten behoeve van de elektrische takel een WCD aanbrengen, op een eigen groep, beveiligd met een C16A- automaat

3.6.5 Krachtwandcontactdoos 400VAC

Een krachtwandcontactdoos 400VAC leveren, aanbrengen en aansluiten in de bedieningsruimte, uitgevoerd en beveiligd als 5P/CEE, 32A, 6h, beveiligd met een C16A automaat en een 30mA aardlekschakelaar.

De definitieve plaats dient in overleg met de directie te worden bepaald; Algemeen geldt dat de plaats van opstelling een functioneel gebruik mogelijk maakt.

3.6.6 Ruimteverwarming en ventilatie gebouw

Zie voor wijze van aansluiten de Eplan typical.

Ventilatie zie W- deel (zie paragraaf 2.1.10).

De verwarmingstoestellen moeten (zie Eplantypical) worden geschakeld via een instelbare ruimtethermostaat.

3.6.7 Hydrofoor en warmwatervoorziening

Tot het werk behoort het elektrisch aansluiten van de hydrofoor bestaande uit een voeding en bedrijfs-en storingsmelding zoals weergegeven in de Typicals E-schema's.

Voor de warmwatervoorziening wordt door de aannemer een doorstroomapparaat (11 kW) geïnstalleerd. Deze op een aparte 400V-groep aansluiten in LVK-ALG-01.

3.6.8 Noodverlichting

Noodverlichting moet voldoen aan NEN-EN-IEC60598-2-22.

De noodverlichting armaturen uitvoeren met LED- techniek.

Noodverlichting aanbrengen in bedienings-/pompenruimte. Deze moet minimaal bestaan uit een armatuur met vluchtwegaanduiding volgens NEN3011, boven de deur naar buiten, zo nodig aangevuld met extra armaturen om de vereiste verlichtingssterkte van 15 lux te bereiken.

3.7 Aarding, potentiaalvereffening en overspanningsbeveiliging

In het gemaal een aardingsinstallatie aanbrengen. Basispotentiaalvereffening aanbrengen, tevens aanvullende potentiaalvereffening aanbrengen. Zie voor verdere uitwerking Hoofdstuk 7.2 van de Bundel Deel Elektrotechnische Installaties V24.01.

3.8 Instrumentatie c.q. meet- en regelapparatuur

3.8.1 Algemeen

De omvang van de meet- en regelinstallatie is beschreven in de bij dit bestek gevoegde tekeningen, voorbeeldschema's en verbruikers- / instrumentatielijst(en). De montageplaats is globaal aangegeven op de bij dit bestek gevoegde tekeningen of is omschreven in dit hoofdstuk.

De te leveren procesmetingen zijn gespecificeerd in de instrumentatielijst.

Voor de algemene eisen welke gesteld worden aan de meet- en regelinstallatie (apparatuur) wordt verwezen naar de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties', artikel 10.4, lid 1 tot en met 22 en de voorbeeld Functionele Beschrijving).

Meting(en) dienen zodanig geplaatst en aangesloten te worden dat deze kunnen worden ge(de)monteerd ten behoeve van onderhoud en kalibratie.

De componenten die tot één meting/verbruikersgroep behoren dienen te worden gevoed via een gemeenschappelijke automaat. Zie ook de voorbeeld schema's.

Van alle instrumentatie apparatuur de gegevens in de documentatie van de Bedienings- en Onderhoudsvoorschriften opnemen.

Onder deze gegevens wordt verstaan:

- IJkcertificaten
- Inregel-/Serviceraapport met instelgegevens c.q. parameterlijsten
- De fabriekshandleiding in het Nederlands of Engels
- Keuringscertificaten

3.8.2 Specificatie metingen

De niveaumetingen van het AWT-gemaal moeten aan de volgende eisen voldoen:

Omschrijving	Niveaumetingen ontvangkelder
Uitvoering	Droog opgestelde, hydrostatische drukopnemer met een keramische meetcel (bijvoorbeeld type Vegabar, of gelijkwaardig)
Aantal	2
Locatie	Meting 1 : Niveaumeting 1 ontvangkelder Meting 2 : Niveaumeting 2 ontvangkelder
Meetsignaal	4 – 20mA
HART-protocol	Nee
Meetbereik 1 en 2	0,0 – 4,0m = 0 – 100% De meting weergeven in % en het nulpunt inregelen op het niveau kelderbodem
Maximale afwijking	≤ 0,2% over het volle meetbereik
Temperatuurbereik	- 20 - + 80°C
Materiaal	RVS316
Voedingsspanning	24VDC via grenswaardeversterker
Signaalcontacten	n.v.t.
Appendages metingen 1 en 2	Zie Bundel Deel, "Elektrotechnische Installaties" De definitieve meetplaatsen te ontleen aan de tekening.
Plaats metingen	Meting 1 en 2 : Ontvangkelder;
Meting / registratie	Meting 1 en 2 : Niveau ontvangkelder;

De niveaumeting in de lensput moet aan de volgende eisen voldoen:

Omschrijving	Niveaumeting lensput appendagekelder
Uitvoering	Contactelektrodenunit met 3 elektroden (geleidbaarheidmeting: Com, H en L)
Bundel	Bundel Deel, "Elektrotechnische Installaties", Artikel 10.4.14.
Meetsignaal	Potentiaalvrij contact direct schakelend in de stroom van de lenspomp buiten de PLC om.
Meetbereik	In het werk te bepalen, afhankelijk van de bouwkundige situatie nabij de lensput en de lensgoot.
Maximale afwijking	n.v.t.
Voedingsspanning	230VAC

Omschrijving	Niveaumeting lensput appendagekelder
Signaalcontacten	1, Start / Stop lenspomp
Appendages	De elektrode unit eenvoudig losneembaar en verstelbaar te monteren met een RVS-constructie tegen de muur; De soepele aansluitkabel voorzien van voldoende bewegingsruimte en lengte om de elektroden te kunnen reinigen zonder de bekabeling los te nemen; Voor de bekabeling naar de schakelkast altijd gebruiken soepele kabel 5x1,5mm ² .
Plaats meting	Lensput
Plaats omvormer / schakelunit	In de schakelkast MCC/MRK-ALG-01

De analoge temperatuurmeting ten behoeve van de ruimteventilatie in het AWT-gemaal moet aan de volgende eisen voldoen:

Omschrijving	Ruimte temperatuur meting / bewaking
Uitvoering	PT100
Meetsignaal	4 - 20mA
Meetbereik	-15 - +50°C
HART-protocol	Nee
Maximale afwijking	< 0,5 % over het volle meetbereik.
Voedingsspanning	Direct vanuit frequentieregelaar ventilatie
Signaalcontacten	n.v.t.
Appendages	n.v.t.
Plaats meting	In de ruimte waar schakelkast, besturingskast en frequentieregelaar(s) zijn geplaatst.
Meting / registratie	Bedieningsruimtetemperatuur.

3.8.3 Meet-, regel- en bedieningsfuncties

Voor de te vervullen meet-, regel- en bedieningsfuncties van de installatie(s) wordt ook verwezen naar de voorbeeld Functionele Beschrijving behorende bij dit bestek.

De apparatuur dient in staat te zijn en zodanig te worden aangesloten en ingeregeld dat de gevraagde functies kunnen worden gerealiseerd.

Powermonitor

In het front van MCC/MRK-ALG-01 dient een zogenaamde powermonitor, inclusief passende stroomtransformatoren, te worden opgenomen ten behoeve van:

- Energieverbruik van het AWT-gemaal
 - Deze moet zijn voorzien van de volgende functionaliteit
 - De kWh tellerstand
 - Het momentaan vermogen
 - De arbeidsfactor (cos phi)
 - De stroom 3x
 - De spanning 6x

Pompmotoren

De analoge uitgang voor de door de frequentieregelaar gemeten motorstroom aansluiten op een analoge ingang van de PLC. De range aangeven in het te vervaardigen Eplanpakket.

3.9 Zwakstroominstallaties

3.9.1 Externe toegang

De communicatie naar de "Hoofdpst AWZI" zal geschieden via glasvezelcommunicatie. HHR zorgt voor de aanleg van de glasvezelverbinding. Dit wijkt af van de typicals.

3.10 Overige

3.10.1 Hulpapparaten en reservedelen

- 1 stuks oplaadbare handlamp met de bijbehorende laadconsole, fabricaat CEAG, type W 270,3/4LED
- 1 stuks kabelhaspel (type EP 300) met 50 meter neopreen kabel 3 x 2,5mm², voorzien van 3 wandcontactdozen + randaarde met klapdeksels

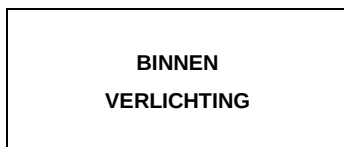
Deze beide items bij oplevering te overhandigen.

3.10.2 Opschriften en coderingen

Alle installatie-onderdelen en componenten moeten worden voorzien van naamplaten waarop de codering, de benaming en (waar zinvol) de functie is vermeld. De naamplatenlijst opstellen op basis van de bestekbijlage Typical AWTG Rijnland V24.01. De coderingen uitvoeren overeenkomstig de Bundel Deel 'Elektrotechnische Installaties' V24.01.

Aanvullend op de Typical naamplatenlijst en onderstaande aanbrengen:

- De lichtverdeler moet worden voorzien van een geplastificeerde groepenkaart
- Draadkleurenlijst in elke afzonderlijke kast of samengebouwd stelsel van kasten:
 - Meerdere regels:
 - Vermelding van alle in de kast toegepaste draadkleuren
 - Uitvoering conform Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties', V24.01
- Op schakelaars van objecten geplaatst buiten de ruimte 2 regels: Functie bijvoorbeeld:



De aannemer dient uiterlijk 4 weken nadat het Eplanpakket akkoord is bevonden door de directie. Bij de directie een overzichtsstaat in te dienen van toe te passen naamplaatjes (teksten + afmetingen en uitvoering) ter goedkeuring.

3.11 Procesautomatisering

3.12 Bediening, besturing en automatisering

3.12.1 Algemeen

Dit hoofdstuk omschrijft: de procesautomatisering van het AWT-gemaal.

De installatie ten behoeve van bediening, besturing en automatisering is in principe aangegeven op de bij dit bestek behorende tekeningen en schema's, de standaard T-Box I/O-lijst en Bundel Deel 'Elektrotechnische Installaties' V24.01.

Het besturingssysteem dient te bestaan uit de volgende hoofdonderdelen:

- PLC met de benodigde ingangen en uitgangen en communicatiemodule(s). Hierbij moet de IO-lijst behorende bij het bestek worden toegepast
- Een MMI-touchscreen (WEB Panel) ten behoeve van presentatie, bediening en instellingen
- Een systeemmodem ten behoeve van de communicatie met de 'Hoofdpst AWZI' en de alarmmelding naar de dienstdoende wacht

Alle delen van de installatie dienen elk voor zich de omschreven functies te vervullen en tezamen een goede automatisch werkende installatie te vormen. De besturingsinstallatie dient tezamen met de elektrotechnische installatie en het communicatiedeel één functionerend geheel te vormen. De aannemer moet zorgen dat de afzonderlijke deelinstallaties volledig op elkaar aansluiten. De aannemer moet met de directie overleg plegen, indien naar zijn mening de specificaties niet correct zijn. Als er in dit bestek gesproken wordt over de 'Hoofdpst AWZI', dan wordt bedoeld een SCADA-applicatie (Beeldscherm Bedienings Systeem) welke reeds is gerealiseerd.

De 'Hoofdpst AWZI' applicatie wordt tijdig door Opdrachtgever c.q. door derden in opdracht van Opdrachtgever aangepast op de te realiseren bediening en besturing van het AWT-gemaal waarop dit bestek van toepassing is. Hiertoe worden tijdig op deze 'Hoofdpst AWZI' de benodigde applicatie beeldplaatjes geïmplementeerd door Opdrachtgever.

3.13 Specificatie besturingsinstallatie systeemomvang

3.13.1 Demarcatie (afbakening) leveringen hardware en software

De installatie wordt bestuurd door de PLC. Het op elkaar afstemmen van de elektrotechnische installaties en de procesautomatisering van dit AWT-gemaal, maakt deel uit van de leveringsomvang.

De systeemopzet van de procesautomatisering is weergegeven in de Typicals-E-schema's. De aannemer van dit bestek levert alle onderdelen van de besturingsconfiguratie, de opdrachtgever brengt zelf geen materiaal, componenten of onderdelen in, dat wil zeggen: alle genoemde of benodigde materialen, componenten en onderdelen horen tot de levering van de aannemer.

De aannemer bouwt alle delen in het tot de levering behorend meet-/regel- en besturingspaneel MRK-ALG-01 in en sluit deze aan.

Tevens dient de installatie te worden uitgerust met:

- De benodigde communicatiekabels en aansluitingen
- De benodigde overspanningsbeveiligingen
- Voedingen

De bediening, presentatie en registratie van het proces vindt plaats vanuit het AWT-gemaal met behulp van de aanwezige bedieningschakelaars, het aanwezige MMI (WEB-panel) en/of op afstand vanaf de 'Hoofdpost AWZI'.

3.13.2 PLC-apparatuur

De besturing van het proces vindt plaats met een PLC volgens onderstaande omvang en specificatie. Voor de PLC mag uitsluitend worden ingeschreven met:

Fabrikaat PLC	:	T-Box
Type	:	MS
Vertegenwoordiger	:	Cimpro

De besturing omvat een PLC bestaande uit de volgende mogelijk toe te passen T-Box-kaarten:

PLC AWT-gemaal Schiphol Trade Park		
Aantal	Type	Omschrijving
-	T-Box MS RACKxx	PLC basisrack zie 2.2.2.4
	T-Box MS32-S2	CPU kaart 32 bits
	T-Box MS-PS-DSN	Voedingsapparaat
	T-Box MS ETHER-4	Switch 4 ports
	T-Box MS 16DI	digitale ingangskaart (16 x DI, isolated 8/8)
	T-Box MS 16DO	digitale uitgangskaart (16 x DO, isolated 8/8)
	T-Box MS 16DIO	digitale In/uitgangskaart (16 x digitaal inputs/outputs)
	T-Box MS 4AI 4/20I	analoge ingangskaart (4 x AI, isolated 1/1)
	T-Box MS 4AO VC	analoge uitgangskaart (4 x AO, isolated 1/1)
		Systeemsoftware

De PLC, MMI, ISRA punt en communicatieapparatuur overeenkomstig de Bundel AV ET artikel 10.2 installeren in een separate en afsluitbare sectie van de schakelkast. De antenne van de Tbox GSM module MS-GSM-4W moet buiten op het gemaal gemonteerd worden.

De grootte van het basisrack (nu aangeduid met xx in de kolom 'type') moet zodanig worden gekozen, dat alle benodigde kaarten kunnen worden geplaatst en dat er, nadat het gemaal is opgeleverd, nog ruimte is om minimaal 2 kaarten bij te plaatsen. Bij het bepalen van de benodigde kaarten uitgaan van de standaard I/O-lijst. De belegging van de I/O is bindend, omdat de software hierop is afgestemd.

Het aantal benodigde I/O-modulen te bepalen aan de hand van het goedgekeurde engineeringspakket. Rekening houden met de in de Bundel Deel, "Elektrotechnische Installaties" genoemde reserves.

De aannemer dient in de I/O lijst aan te geven welke aansluitingen worden aangesloten en deze gelijktijdig met de stuurstrooschema's ter goedkeuring indienen bij de directie.

Op de I/O lijst is in de hulpkolom gemerkt met 'Geen Storing' de actieve LED-status aangegeven van de ingangen (en uitgangen) indien:

- De installatie volledig onder spanning staat (dus de automaten ingeschakeld)
- De PLC in 'Run' is
- Het medium in de installatie aanwezig is
- De installatie functioneel in een veilige 'Paraat staande positie' is
- Er geen werktuigen in bedrijf zijn

Verder geldt voor de status van de I/O ingangen en de elektrotechnische schema's:

- Storingsmeldingen zijn in principe altijd fail-safe en ook als zodanig aangesloten op de I/O ingangen, zodat een draadbreek altijd wordt gemeld
- Bij hoofd- en stuurstroom automaten die mechanisch zeker zijn gesteld behoeft de I/O ingang niet fail-safe te zijn aangesloten en volstaat het meldcontact

De montagepositie van de PLC dient zodanig te zijn dat de status van de I/O kaarten (de led's) goed zichtbaar zijn zonder hulpmiddelen (trap / spiegel).

3.13.3 Mens Machine Interface (MMI) touchscreen

De presentatie vindt plaats op een te monteren en aan te sluiten MMI-touchscreen (WEB-Panel).

Voor het MMI-touchscreen mag uitsluitend worden ingeschreven met:

Fabrikaat	:	Advantech
Type	:	TPC-1251T-TBOX

MMI touchscreen (WEB Panel)		
Aantal	Type	Omschrijving
	Aantal kleuren:	16,2M
	Schermafmetingen:	diagonaal 12,1"
	Bediening:	touch
	Resolutie:	1024 x 768 pixels
	Geheugen:	4GB RAM
	Operating system:	Windows 7 embedded
	Interfaces:	1x Ethernet, 2x RS232,
	Voedingsspanning	24Vdc

Het MMI-touchscreen dient via Ethernet communiceren met de PLC. Het MMI-touchscreen in de schakel-/besturingskast dient op 1,45 m +vloer te worden gemonteerd.

3.13.4 Spanningsuitval en gegevens PLC

De (besturings-) installatie is zodanig opgezet dat er bij (net) spanningsuitval geen gegevens met betrekking tot de setpointinstellingen, de gegevensverwerking en de rapportage verloren gaan. De PLC voorzien van een SD-geheugenkaart ten behoeve van de back-up van de besturingssoftware.

3.13.5 Paneel ten behoeve van de PLC, MMI en communicatie

De PLC en netwerkkapparatuur overeenkomstig Hfst.10 van de Bundel Elektrotechnische installaties V24.01 onderbrengen in een afgescheiden PA-deel van de schakelkast. De antenne van het glasvezelmodem moet buiten op het gemaal gemonteerd worden.

De overige apparatuur In het MRK-paneel aanbrengen en aansluiten:

- Alle niet lokaal te plaatsen meet- en regelapparatuur
- De eventuele scheidingsversterkers (galvanische scheiding)
- De (scheidings-)klemmen ten behoeve van de aan te sluiten I/O signalen
- De noodzakelijke overspanningsbeveiligingen op de I/O signalen
- De PLC-interface relais
- Een wandcontactdoos 230VAC ten behoeve van servicedoeleinden in nabijheid van het uitklapplateau
- Aardrail, deze rechtstreeks verbinden met de HAR hoofdaardrail

3.13.6 Storingsafhandeling

Voor de lokale afhandeling van storingen dient in de volgende voorzieningen op de schakelkast te worden voorzien:

- Een 'Lampentest' drukknop:

Voor controle van de op de kast aanwezige signaallamp(en) (Bij voorkeur combinatie armatuur met het ondergenoemde groene signaallamp 'Bedrijfsgerede').

- Een 'Reset' drukknop voor hardware en software:

Voor het kunnen resetten van de hardware vergrendelingen en PLC-besturing; (Bij voorkeur combinatie armatuur met het ondergenoemde rode signaallamp 'Storing algemeen').

- Een 'Storing algemeen' rode (LED)signaallamp:

Alle in de hardware en software voorkomende storingen moeten deze algemene signaleringslamp aansturen (Bij voorkeur combinatie armatuur met de bovengenoemde drukknop 'Reset').

- Een 'Accept' drukknop voor hardware en software:

Voor het kunnen bevestigen van de voorkomende storingen.

- Een 'Bedieningsdisplay' voor elke frequentieregelaar:

Voor controle van de opgetreden specifieke storingen in de frequentieregelaar.

- Een 'MMI-touchscreen' van de besturingssoftware:

Voor controle van de opgetreden specifieke storingen in de installatie.

- Akoestische signalering en een optische signalering (flashlight) in de bovenbouw
- Signalering pompen op handbedrijf (boven toegangsdeur binnenzijde gemaal)

3.13.7 Communicatie en telemetrie

De communicatie geschiedt met glasvezel, afgewerkt op een adapter met RJ45-poort. HH Rijnland laat dat aanleggen. Alles vanaf de adapter hoort tot het werk.

De aannemer van dit bestek levert en installeert alle benodigde apparatuur, kabels, hulpmaterialen en systeemsoftware voor de communicatieverbindingen tussen de installatiedelen in dit bestek.

Voor de configuratie van de hardware wordt verwezen naar de bijlage Typicals E-schema's. Tot de leveringsomvang behoort het opstellen van een separaat configuratieschema, uit te werken vóór aanvang van de detailengineering.

3.13.8 Aanpassingen in RWZI Zwaanshoek

Bovenstroom van gemaal STP bevinden zich gemalen van de Gemeente Haarlemmermeer. Wanneer gemaal STP geen water kan ontvangen moet de Gemeente Haarlemmermeer op de hoogte worden gebracht. OP RWZI Zwaanshoek bevindt zich de locatie waar deze signaaloverdracht plaatsvindt via harde IO. Hierin moet door de aannemer van dit werk een uitbreiding worden gemaakt, bestaande uit één digitale uitgang (naar de PLC van Gem. Haarlemmermeer) en twee digitale ingangen (Komende van de PLC van Gem. Haarlemmermeer), inclusief de benodigde koppelrelais, bedrading en dergelijke. Zie bijlagen 3g, 3h en 3i voor een nadere specificatie:

- Bijlage 3g: ZH+3E---+456+PDF met toevoegingen
- Bijlage 3h: ZH-027-00001 PA1.140 IO-lijst PLC WL 001_STP_v0p2
- Bijlage 3i: Schemapakket_PLC_WL_01 met toevoegingen

De aannemer moet de tekening van HHR, waarop deze voorzieningen zijn aangegeven, actualiseren (reviseren). Daartoe moet hij bij HHR het Eplanbestand opvragen en binnen 14 dagen de revisie hebben uitgevoerd, en het gereviseerde bestand aan HHR hebben teruggestuurd. Deze tijdslimiet is belangrijk omdat anderen gedurende de revisie immers geen toegang hebben tot het bestand.

Voordat hij deze werkzaamheden begint moet hij contact opnemen met de heer Thijs Vinckx van HHR, die voor de coördinatie zal zorgdragen.

3.14 Software

3.14.1 Applicatiesoftware

De applicatiesoftware wordt door HHR geleverd, getest en in bedrijf gesteld (de standaardsoftware voor een 2-pomps rioolgemaal). De aannemer stelt voor assistentie tijdens de functionele beproeving een inbedrijfsteller ter beschikking voor de duur van maximaal 5 dagen. Het is zijn taak om te assisteren bij de functionele beproeving en handelend op te treden indien zich een storing of afwijking voordoet in hetgeen behoort tot het werk.

Voor het in bedrijf stellen en testen om tot een totaal operationeel, en gebruiksgereed geheel te komen wordt verwezen naar paragraaf 4.2: 'Keuren en beproeven van installaties' van dit bestek.

3.14.2 I/O-lijst

1. De aannemer moet de voorbeeld-I/O-lijst actueel maken aan de situatie AWTG Schiphol Trade Park, voor zover deze afwijkt van de IO- lijsten die bij dit bestek zijn gevoegd

4 Algemene bepalingen

4.1 Relaties met nutsbedrijven

- De opdrachtgever stelt een bouwstroomaansluiting van 3 x 80A ter beschikking. Als de aannemer van dit bestek die wenst te gebruiken, moet hij voor deze aansluiting zelf een leveringscontract met een energieleverancier afsluiten. De verbruikskosten van energie ca. voor de uitvoering van de werkzaamheden volgens dit bestek en/of de werkbeschrijving zijn voor rekening van de aannemer
- De opdrachtgever stelt een bouwwateraan­sluiting ter beschikking. Als de aannemer van dit bestek die wenst te gebruiken, moet hij zelf een leveringscontract met het betreffende waterbedrijf afsluiten. De verbruikskosten zijn voor rekening van de aannemer

4.2 Keuren en beproeven van installaties

1. De installatie wordt visueel geïnspecteerd (gekeurd) en beproefd volgens een FAT-SAT protocol, zie punt 2. In dit (standaard HHR-) document wordt het resultaat van de keuring in de fabriek (FAT) en van het beproevingsresultaat op locatie (SAT) genoteerd
2. Beproeving en keuring vindt plaats volgens de wijze zoals vermeld in de SE Basisspec - Bundeldeel Elektrotechnische installaties V24.01, hoofdstuk 1
3. De aannemer moet bij de beproeving aantonen dat de installaties aan de gestelde eisen en gegarandeerde waarden voldoen, goed functioneren, dat onderdelen niet abnormaal trillen, er geen hinderlijk geluid ontstaat en de werktuigen niet overbelast kunnen worden
4. De directie noteert het beproevingsresultaat in het FAT-SAT-protocol (zie bijlagen). Na afloop van de beproeving tekenen de directie en de aannemer het FAT-SAT-protocol voor gezien
5. Het aantonen van de veilige en goede werking van de installatie conform de eisen van dit bestek en/ of werkbeschrijving moet deel uitmaken van de beproeving
6. Alle kosten voortvloeiende uit een eventueel hernieuwde beproeving zijn in afwijking van paragraaf 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
7. 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
8. Veiligheidsinspectie voor de ingebruikname
De aannemer dient de door hem gebouwde installatie(s) voor zijn rekening door een onafhankelijke keuringsinstantie gecertificeerd volgens SCIOS scope 8 te laten onderwerpen aan een inspectie in overeenstemming met het gestelde in:
 - De NEN 1010 deel 6 (eerste bijzondere inspectie), en
 - De NEN-EN-IEC 60204

Deze inspecties gelijktijdig uitvoeren met de in het onderstaande lid genoemde RAM-keuring (Risico Analyse Machineveiligheid).

Van de inspecties moet een rapport worden geleverd door de inspecterende instantie. Als uit dit rapport blijkt dat er tekortkomingen zijn vastgesteld (onder verwijzing naar de bepaling waaraan niet is voldaan), dan moet de aannemer deze gebreken herstellen en/of vervangen. Vervolgens moet de aannemer de installatie aan een herkeuring laten onderwerpen volgens SCIOS scope 8. De kosten van deze herkeuring komen voor de rekening van de aannemer. Hiervan moet een rapport worden geleverd door de herkeurende instantie. Hieruit moet blijken dat de eerder vastgestelde tekortkomingen nu zijn hersteld

9. Risicobeoordeling voor de ingebruikname (RAM-keuring)

10. Keuringscondities

Bij de opdracht hiervoor dient de aannemer de beoordelingsstatus (zoals restpunten en/of nog uit te voeren meerwerken) van de installatie tijdig te communiceren met het gekozen keuringsbedrijf. De aannemer is verantwoordelijk voor het aanwezig zijn van een correcte met de betrokken installatie overeenstemmende set E-tekeningen al dan niet voorzien van nog te verwerken opmerkingen en/of aanmerkingen onuitwisbaar aangegeven met een rode/blauwe ballpoint. (Het hoeft dus nog niet de 'As built' versie te zijn, let op: potlood opmerkingen kunnen niet rechtsgeldig zijn)

Beproeversperiode van de complete installatie:

1. Nadat de beproeving van de installatie afgerond is, begint een proefperiode, waarin de installatie 72 uur onafgebroken storingsvrij moet functioneren
2. De opdrachtgever en/of de directie treft maatregelen, die nodig zijn om deze beproeving onder bedrijfsomstandigheden te kunnen uitvoeren
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 paragraaf 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 beproevings worden gemaakt. Indien na één of meer hernieuwde beproevings 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 paragraaf 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

4.3 Ingebruikname

1. Bij een ingebruikneming stelt de directie een zogenaamd 'proces-verbaal van in gebruikneming' op. In afwijking van de UAV paragraaf 10 gaat op eventueel geleverde applicatiesoftware voor de automatiseringsinstallaties de garantie- en servicetermijn niet in op de datum van de ingebruikname, maar op de dag van de oplevering van het werk

4.4 Oplevering, onderhouds- en servicetermijn

1. In de termijnen voor onderhoud, service en garantie zijn dezelfde bepalingen van toepassing als tijdens de uitvoering van het werk
2. De bij de opnemings resterende werkzaamheden moeten binnen 28 dagen na de oplevering zijn voltooid
3. In de onderhouds- of servicetermijn moet de aannemer op eerste aanzeggen van de directie en binnen een termijn van 14 dagen (bij bedrijfsstoringen binnen 24 uur) de nodige herstellingen voor eigen rekening verrichten van alle zich in deze periode voordoende storingen en gebreken

4.5 Buitengebruikstelling gemalen voor de werkzaamheden en toestemming uitvoering

1. De buitengebruikstelling van de gemalen voor de werkzaamheden dient zo kort mogelijk gehouden te worden
2. Twee weken voor aanvang van de werkzaamheden dient aan de beheerder toestemming voor het buiten gebruik stellen van de gemalen gevraagd te worden
3. De beheerder kan tot 24 uur voor aanvang van de werkzaamheden deze toestemming weigeren op basis van de weersvoorspellingen
4. Indien de beheerder minimaal 24 uur tevoren de toestemming voor de werkzaamheden weigert, komen hierdoor ontstane kosten niet voor vergoeding in aanmerking

4.6 In te dienen documenten

1. De aannemer dient bij de directie ter beoordeling in:
 - a. De overzichts- c.q. samenstellingstekeningen en conserveringsschema's van de te leveren en aan te brengen bouw- en installatiedelen
 - b. De werktekeningen van de speciaal voor dit werk te vervaardigen onderdelen, voorzien van stuklijsten en materiaalaanduidingen
 - c. De tekeningen betreffende sparingen en in te storten onderdelen
 - d. Alle tekeningen van de te leveren installaties en onderdelen daarvan
 - e. Alle berekeningen met betrekking tot dimensionering en uitvoering
 - f. Alle overige ontwerpdocumenten en documenten waarin de te leveren onderdelen worden beschreven

De hoofdaannemer controleert door onderaannemers en/of leveranciers vervaardigde berekeningen alvorens ze bij de directie ter beoordeling in te dienen. Deze controle op de berekening vermelden door middel van datum en paraaf van hoofdaannemer op de berekening. Indien door of namens de aannemer gemaakte berekeningen onvolledig zijn en/of niet aan de in dit bestek vermelde voorwaarden voldoen, worden deze niet door de directie in behandeling genomen. De aannemer coördineert onderling de afstemming tussen zijn berekeningen en die van zijn onderaannemers onderling.

4.7 Opzet en indeling tekeningen

1. De opzet en de indeling van de tekeningen is ter beoordeling door de directie. Alleen genormaliseerde schalen zijn toegestaan
2. In de rechter onderhoek van de werktekeningen groter dan het formaat A3 moet een ruimte van 150 x 150 mm worden vrijgelaten voor het plaatsen van stempels en opmerkingen van de directie

4.8 Opzet en indeling berekeningen

- a. De door de aannemer gemaakte berekeningen worden door de directie op hoofdzaken gecontroleerd te weten:
 - Uitgangspunten
 - Aangehouden belastingssituaties
- b. Wanneer wijzigingen in de berekeningen worden aangebracht, geeft de aannemer dit aan op het origineel bij het onderschrift door middel van nummer en datumwijziging. De aannemer registreert en distribueert de gewijzigde berekeningen. Voorgaande berekeningen komen daardoor te vervallen
- c. Een controleberekening overleggen, waarin de berekeningsresultaten in een of meer maatgevende punten zijn gecontroleerd door middel van een berekening die op een van het oorspronkelijke programma onafhankelijke wijze tot stand is gekomen

4.9 Wijze van indienen van documenten

1. De verlangde documenten digitaal in PDF- formaat ter beoordeling aan de directie zenden. De directie voorziet de documenten zo nodig van commentaar en toelichting, en stuurt de documenten retour met de beoordelingsstatus, zoals hierna vermeld:

Beoordelingsstatus

Status	Status van documenten
Niet akkoord	Beoordeeld en niet geaccepteerd. Nieuwe verbeterde documenten indienen.
Geen bezwaar behoudens opmerkingen	Gedeeltelijk geaccepteerd. Geen bezwaar tegen uitvoering, behoudens aangegeven opmerkingen. Opmerkingen verwerken en opnieuw indienen.
Geen bezwaar	Geaccepteerd. Geen bezwaar tegen uitvoering, bestelling materialen en start productie.
Revisie	Ter vastlegging van de uitgevoerde toestand ('as built').

2. Indien de aannemer niet instemt met de door de directie gewenste wijzigingen, treedt hij hierover in overleg met de directie

4.10 Acceptatieprocedure plannen

1. Onder TER ACCEPTATIE wordt verstaan een door de opdrachtgever of directie schriftelijk gegeven bericht van geen bezwaar. Dit ontheft de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid. De aannemer dient het verzoek tot acceptatie schriftelijk bij de directie in. Alle ter acceptatie aangeboden documenten dienen digitaal aangeleverd te worden. De versie, status en goedkeuring moet door een gemachtigde van de aannemer zijn aangegeven. Bij (deel)oplevering wordt 1-maal de documenten hard copy verstrekt
2. Indien de ter acceptatie aangeboden documenten volledig zijn, zal de directie binnen 2 weken na ontvangst van die documenten, schriftelijk en gemotiveerd commentaar geven, dan wel de documenten accepteren
3. De aannemer brengt, met inachtneming van het commentaar van de directie, de nodige correcties aan, waarna de aangepaste documenten opnieuw ter acceptatie worden aangeboden. Hierop zal de directie binnen 2 weken na ontvangst van de aangepaste documenten, opnieuw schriftelijk en gemotiveerd commentaar geven, dan wel de documenten accepteren
4. De aannemer zorgt er te allen tijde voor dat uiterlijk 2 weken voor uitvoering alle benodigde documenten door de directie geaccepteerd zijn. Van een geaccepteerd document worden 2 exemplaren gedateerd en getekend door de directie. Een van deze exemplaren wordt aan de aannemer toegezonden dan wel overhandigd. De aannemer dient de ontvangst van het betreffende document te bevestigen
5. Met instemming van de directie kunnen per document termijnen worden vastgesteld, welke afwijken van de in leden 02, 03 en 04 van deze acceptatieprocedure genoemde termijnen. Partijen zullen bij de uitvoering van de acceptatieprocedure zodanig te werk gaan dat daarmee niet meer tijd gemoeid is dan strikt noodzakelijk
6. De aannemer is verplicht de door de directie voorgestelde wijzigingen op eerder geaccepteerde documenten uit te voeren, tenzij hij aantoont dat daardoor meer van hem verlangd wordt dan redelijkerwijs van hem kan worden gevergd, gezien de consequenties van de door de directie voorgestelde wijzigingen
7. Indien de aannemer van mening is dat de door de directie voorgestelde wijzigingen meerwerk en/of minderwerk opleveren, zal hij dit terstond aan de directie melden
8. Indien de aannemer van mening is dat een door de directie geaccepteerd document dient te worden gewijzigd, zal hij dit met redenen omkleed en onder vermelding van alle daaraan verbonden consequenties onverwijld en schriftelijk aan de directie melden. De aannemer zal niet tot de uitvoering van een onderdeel van het werk, waarvoor hij een wijzigingsvoorstel heeft ingediend, overgaan voordat het wijzigingsvoorstel door de directie is geaccepteerd overeenkomstig de acceptatieprocedure.

4.11 Bedienings- en Onderhoudsvorschriften

Algemeen

1. Zie hiervoor de Bundel Deel, 'Elektrotechnische Installaties V24.01.'
2. De aannemer levert de 'Bedienings- en Onderhoudsvorschriften' (B&O) die minimaal de volgende documenten bevatten:
 - Eplanpakket compleet as built (grondschemata, aardingsstekening, installatieschema gebouwinstallatie, stroomkringschema's, kabellijst, materiaallijst)
 - As built vermogenslijst
 - As built instrumentenlijst
 - As built instellingenlijst (FO's, instrumenten, MBV's, timers)
 - As built IO- lijst
 - Onderhoudsinstructie waar van toepassing
 - Keuringsrapporten zoals genoemd in bestek, mede ondertekend door ON
3. Na goedkeuring door de directie levert de aannemer nogmaals de geheel gereviseerde set Onderhouds- en bedieningsvorschriften in, zoals hiervoor gespecificeerd, en aanvullend één papieren versie, in ringbanden gevat. Van alle documenten wordt ook de bewerkbare versie digitaal aangeleverd in het originele bestandstype
4. Deze ordner(s) met de 'Bedienings- en Onderhoudsvorschriften' (B&O) dienen zodanig te zijn ingedeeld dat de door Opdrachtgever c.q. in opdracht van Opdrachtgever / de directie leveren documenten op een logische plaats (eigen tab) daarin kunnen worden ondergebracht
5. Voor de opzet van de 'Bedienings- en Onderhoudsvorschriften' (B&O) stelt Opdrachtgever een standaard-indelingsdocument ter beschikking (transportkastje). De digitale- en papieren versies van de B&O-vorschriften conform dit voorbeeld, identiek inrichten

Bijlage 1**Process & Instrumentation Diagrams
(PID)**

Bijlage 2**Pompgrafieken**

Bijlage 3 E-bijlagen

- a. Functioneel ontwerp
- b. Verbruikerslijst
- c. Instrumentatielijst
- d. IO-lijst
- e. Generatorinstellingen
- f. AWTG Zuidrand E-tek
- g. --ZH+3E---+---+456+PDF met toevoegingen
- h. --ZH-027-00001 PA1.140 IO-lijst PLC WL 001_STP_v0p2
- i. --Schemapakket_PLC_WL_01 met toevoegingen