

Programma van Eisen Technische Installaties Gemalen 2019



EINDHOVEN

VERSIE	2019
PROJECTLEIDER	J. van Lijssel
AUTEUR	R. Kamman
DATUM	31-05-2019



1	ALGEMEEN	4
2	VOORBEREIDING	4
2.1	TEKENINGEN EN BEREKENINGEN	4
2.2	GOEDKEURING	5
2.3	BEHEERTOETS	5
2.4	PLANNING	5
2.5	STOP-, BIJWOON- EN REGISTRATIEPUNTEN	6
3	BOUWKUNDIG	7
3.1	POMPPUT	7
3.1.1	<i>Materiaalkeuze</i>	7
3.1.2	<i>Berging</i>	7
3.1.3	<i>Afmetingen</i>	7
3.1.4	<i>Bekleding pompput</i>	8
3.2	(MUUR)DOORVOEREN EN DRAAIBUSSEN	8
3.3	MANTELBUIZEN	9
4	WERKTUIGBOUWKUNDIG	10
4.1	LEIDINGWERK	10
4.1.1	<i>Binnen de put</i>	10
4.1.2	<i>Buiten de put</i>	11
4.1.3	<i>Leidingafsluiters</i>	11
4.1.4	<i>Spindelschuifafsluiters</i>	11
4.1.5	<i>Geleidestangen en kettingen</i>	12
4.2	BUITENOPSTELLINGSKAST GEMAALTYPE A-B-C	12
4.3	BUITENOPSTELLINGSKAST GEMAALTYPE D-E	14
	TEKST VOLGT	14
4.4	HIJSVOORZIENINGEN	14
4.5	TOEGANGSLUIKEN	14
4.6	CONSERVERINGEN	14
4.7	GEURFILTERS	15
5	ELECTROTECHNISCH	16
5.1	SCHAKEL- EN VERDEELINRICHTING	16
5.2	FREQUENTIEOMVORMERS	20
5.3	AARDING, POTENTIALVEREFFENING, BLIKSEMBEVEILIGING	21
5.4	NIVEAUMETING EN VLOTTERS	23
6	BESTURING	25
6.1	TOE TE PASSEN HARDWARE	25
7	SOFTWARE	26
7.1	STANDAARD SOFTWARE CONFIGURATIE	26
8	TELEMETRIEKOPPELING	28
9	POMPEN	29
9.1	CAPACITEITSBEREKENING	30



9.2	FABRIKAAT, TYPE EN MODEL	31
9.3	BEPROEVEN	31
9.4	ENERGIERENDEMENT	32
10	BEDIENBARE SCHUIVEN.....	32
11	CONTROLE EN OPLEVERING	33
11.1	INBEDRIJFSTELLING (STOPPUNT).....	33
11.2	FACTORY ACCEPTANCE TEST (BIJWOONPUNT)	34
11.3	SITE ACCEPTANCE TEST (BIJWOONPUNT).....	34
11.4	OPLEVERING (STOPPUNT)	36
12	ONDERHOUD EN GARANTIE	37
12.1	ONDERHOUDS- EN BEDRIJFSVOORSCHRIFTEN	37
12.1.1	<i>Onderhoudsvoorschriften</i>	<i>37</i>
12.1.2	<i>Bedrijfsvoorschriften</i>	<i>38</i>
12.1.3	<i>Smeermiddelen</i>	<i>38</i>



1 Algemeen

Dit Programma van Eisen is van toepassing op alle leveranties en werkzaamheden welke betrekking hebben op de nieuwbouw en renovatie van gemalen in de Gemeente Eindhoven. Afwijkingen van het in dit document gestelde zijn alleen na uitdrukkelijke schriftelijke toestemming van de gemaalbeheerder of het hoofd van de afdeling Stads- en Gebiedsbeheer toegestaan.

2 Voorbereiding

De opdrachtgever is verantwoordelijk voor het aangeven van de randvoorwaarden en uitgangspunten voor het ontwerp. Deze eisen zullen per geval in bijlage 2 (locatiespecifiek) bij dit document worden uitgewerkt. De aannemer is verantwoordelijk voor de gehele voorbereiding van de werkzaamheden na aanbesteding, inclusief detailengineering in overeenstemming met de gestelde eisen uit dit Programma.

2.1 Tekeningen en berekeningen

Tekeningen bij het bestek zijn randvoorwaardenscheppend voor de verdere detaillering zoals deze door de aannemer dient te worden verzorgd. De detaillering dient dermate precies te zijn dat uit deze tekening(en) exact valt op te maken welke materialen de aannemer van plan is toe te passen, zoals pompen, luiken, afsluiters, appendages, leidingen etc. Tevens dient de volledige maatvoering te zijn opgenomen. Alle ontwerpen dienen conform de standaarddetails van de Gemeente Eindhoven te worden uitgevoerd. De detailengineering dient *minimaal* te omvatten:

- tekeningen sparingen
- tekeningen opstelling/indeling/locatie
- tekening indeling/aanzicht schakelkast en bedieningspaneel
- tekening aarding/bliksembeveiliging
- selectiviteitsrapport
- gebruikerslijst en –schema
- hoofdstroomschema kracht
- hoofdstroomschema licht/wcd's
- stroomkringschema
- aansluitschema
- kabellijst met –berekening en routetekening
- warmteberekening van de buitenopstellingskast
- materiaal/apparatenlijst met alle installatiegegevens
- naamplatenlijst
- specificaties en schema's van instrumenten
- logisch besturingsschema
- I/O lijst



Geleverde tekeningen en documenten, inclusief intellectueel eigendom, worden eigendom van de gemeente. Tekeningen moeten worden aangeleverd in PDF (engineeringfase). Bij de oplevering moeten van de tekeningen AS-BUILT revisies worden aangeleverd, waarbij tevens de definitieve DWG of DGN tekeningen moeten worden aangeleverd.

2.2 Goedkeuring

De door de aannemer opgestelde detailengineering en berekeningen dienen voorafgaand aan de start van de werkzaamheden ter goedkeuring te worden aangeboden bij de bouwdirectie van het betreffende project, waarna toetsing aan dit Programma van Eisen zal plaatsvinden. Pas nadat goedkeuring is verkregen mag met de (ver)bouw van het gemaal worden gestart. De aannemer is verantwoordelijk voor een tijdige aanlevering zodat geen vertraging in de uitvoering ontstaat. Hij dient hiervoor rekening te houden met een goedkeuringstermijn van 10 werkdagen na indiening. Indien de detailengineering wordt afgekeurd dient de aannemer deze zo spoedig mogelijk te herzien en opnieuw ter goedkeuring aan te bieden. Vertragingen als gevolg van afkeur van detailengineering geven geen recht op uitstel van oplevering. Kosten voor herkeuring dienen door de aannemer te worden gedragen.

2.3 Beheertoets

Het initiële ontwerp zal door de beheerder worden getoetst op correcte vertaling van de uitgangspunten. Op de detailengineering na de aanbesteding is geen beheertoets van toepassing. Bij afkeur van de detailengineering kan de Beheerder om advies gevraagd worden, zodat direct aangegeven kan worden welke punten tot direct herstel nopen, en welke gedurende het project kunnen worden herzien.

2.4 Planning

De aannemer dient een reële en haalbare planning van de door hem uit te voeren werkzaamheden in, welke na goedkeuring door de bouwdirectie tevens bij de gemaalbeheerder wordt ingediend. Deze planning zal o.a. ook worden gehanteerd bij de afdeling beheer voor de afstemming met derden om een correcte planning voor de overname na oplevering door de onderhoudspartij en de leverancier van de hoofdpot te kunnen waarborgen. Eventuele wijzigingen in de planning dienen terstond aan de gemaalbeheerder te worden doorgegeven in de vorm van een gewijzigde schriftelijke of digitale versie van de planning.

2.5 Stop-, Bijwoon- en Registratiepunten

De volgende SBR- punten zijn dwingend voorgeschreven en dienen expliciet in de planning te worden opgenomen:

Goedkeuring Engineering	stoppunt
Ingebruikstelling /Installatie- veiligheidsdossier	stoppunt
Factory Acceptance Test	bijwoonpunt
Site Acceptance Test	bijwoonpunt
Oplevering	stoppunt



3 Bouwkundig

3.1 Pompput

3.1.1 Materiaalkeuze

De toe te passen pompput en dekplaat dienen te worden gefabriceerd uit beton, waarbij het beton bestand dient te zijn tegen zeer agressieve milieu's. De put dient derhalve te worden vervaardigd uit hoogwaardig beton C40/50, milieuklasse XA3 (bestendig tegen chemische aantasting). Als cement dient hoog sulfaat bestendig hoogovencement toegepast te zijn (Cem III/B LH HS Plus, met lage hydratatiewaarde en meer dan 65% slak). De wanden dienen vlak te zijn afgewerkt, de bodem dient te zijn voorzien van een stroomprofiel waardoor er geen vuil door bezinking in de hoeken kan achterblijven. De pompput en dekplaat dienen ontworpen te zijn voor de belasting door zwaar verkeer.

In het geval van enkelpompsgemalen (drukriolering) kan in sommige omstandigheden de keuze voor HDPE gerechtvaardigd zijn. De beslissing hieromtrent ligt bij de gemaalbeheerder.

Bij gemalen waar enkel regenwater of oppervlaktewater wordt verwerkt, kan ervoor gekozen worden om een minder hoge milieuklasse (milieuklasse XD, bestand tegen aantasting door dooizouten) voor het beton voor te schrijven. De beslissing hieromtrent kan enkel door de gemaalbeheerder worden genomen en dient expliciet te zijn. Met andere woorden, indien hieromtrent geen nadere bepalingen zijn opgenomen, wordt uitgegaan van milieuklasse XA3.

3.1.2 Berging

De berging van de pompput dient dermate groot te zijn gekozen dat het aantal theoretische pompschakelingen op basis van het af te voeren debiet niet groter is dan 10 schakelingen per uur per pomp. De *minimale* diepte onder de laagst inkomende BOB dient 0,5m te bedragen.

3.1.3 Afmetingen

De inwendige afmetingen van de pompput bedraagt minimaal 1,20mx1,20m voor een enkelpomps gemaal, en minimaal 2,00x2,00m voor een meerpompsgemaal, afhankelijk van de toe te passen pompen dienen deze maten te worden vergroot zodat een cavitatievrije werking wordt gegarandeerd en dat er voldoende ruimte over blijft voor schuiven, niveaumeters etc. De dagmaat van de toegangssparingen in de afdekplaat zijn minimaal de afmeting van de te plaatsen pomp(en) + 100mm, met een minimum van 500x500mm. Bij dubbelpomps vuilwatergemalen sparing en voorziening (muurdoorvoer) voor geurfilter aanbrengen.

De put moet voldoende zwaar zijn om opdrijven te voorkomen, voor de berekening aanhouden grondwaterstand = maaiveld.



3.1.4 Bekleding pompput

- 3.1.4.1 Bij renovatie moeten vuilwaterpompputten inwendig (wanden, onderkant dek en binnenkant luiksparingen) worden voorzien van een epoxycoating *Incaline (Incafin)* of een in het werk aangebrachte glasvezel bekleding met een minimale dikte van 5mm.
- 3.1.4.2 Bij de verschillende muurdoorvoeren moet de bekleding aansluiten op het doorgevoerde leidingwerk, dit geldt ook bij deksels en overige onderdelen zoals beugels etc.
- 3.1.4.3 Alle aansluitingen en overgangen moeten door middel van foto's worden vastgelegd, dit fotomateriaal moet bij de garantieverklaring van de coating worden bijgevoegd.
- 3.1.4.4 Voor de bekleding moet een volledige garantie van tenminste 10 jaar gelden voor materialen en arbeid.
- 3.1.4.5 De juiste applicatie van coating dient te worden aangetoond middels hechtproeven op de nieuw aangebrachte coating (niet op een proefstuk!), de laagdikte dient te worden aangetoond middels een boring op een door de directie aan te wijzen locatie. Herstel van de schade als gevolg van dit onderzoek dient door de aannemer te worden uitgevoerd, de kosten hiervoor dienen in de prijs te zijn opgenomen. Bij onvoldoende hechting of onvoldoende laagdikte dient de coating op kosten van de aannemer geheel te worden verwijderd en opnieuw te worden aangebracht.

3.2 (Muur)doorvoeren en draaibussen

- 3.2.1 Sparingen voor muurdoorvoeren van kabels en mantelbuizen in het werk aanbrengen. Deze mogen worden afgewerkt met waterkerende kit, fabrikaat en type ter beoordeling van de bouwdirectie (Stopaq of gelijkwaardig).
- 3.2.2 De muurdoorvoeren voor persleidingen met diameters tot en met DN100 of HDPE110 uitvoeren met een Link- Seal. Boven de DN100 een FFM stuk van RVS 316 toepassen. De doorvoeren moeten in dezelfde diameter worden uitgevoerd als de diameter van de aansluitende persleiding.
- 3.2.3 De betonwapening welke vrij komt te liggen bij het boren van de sparingen voor doorvoeren en Link- Seals, en welke na montage niet door deze Link- Seals luchtdicht wordt afgesloten van de buitenlucht, dient te worden behandeld met Sika Inertol I of Inertol 49W.
- 3.2.4 In het dek moeten draaibussen rond 80 mm (type Flygt) worden opgenomen op 750 mm van het center van iedere pomp, de draaibussen moeten worden voorzien van een luchtdicht af te sluiten deksel.

Boven de spindels van afsluiters moet een spindelpot worden opgenomen, de spindelpot moet luchtdicht worden afgesloten (bij montage in de put)

3.3 Mantelbuizen

- 3.3.1 Tussen de pompput en de buitenopstellingskast dienen mantelbuizen te worden aangelegd voor de kabels van pompen en sensoren.
- 3.3.2 Deze mantelbuizen dienen knikvrij en met voldoende grote bochtstralen ($r \geq 20d$) te worden gelegd en worden voorzien van een trekkoord, zodat invoeren van kabels probleemloos kan verlopen.
- 3.3.3 Mantelbuizen van glad of geribbeld HDPE of gelijkwaardig, diameter minimaal 63mm inwendig. Bij gemalen uitgerust met een FO moeten voor voedings- en signaalkabels separate mantelbuizen worden toegepast.
- 3.3.4 Van alle mantelbuizen moet op gedetailleerde foto's worden vastgelegd hoe de ligging is, voordat met de aanvulling van de ontgravingen mag worden begonnen.



4 Werktuigbouwkundig

4.1 Leidingwerk

4.1.1 Binnen de put

De persleiding in de put moet, per pomp, bestaan uit de volgende onderdelen:

- 4.1.1.1 Gietijzeren voetbocht met onderwaterkoppeling, fabricaat Flygt of gelijkwaardig;
- 4.1.1.2 Gietijzeren balkeerklep, fabricaat AVK of gelijkwaardig;
- 4.1.1.3 HDPE persleiding tussen de terugslagklep en de muurdoorvoer met persbocht en flensverloopstuk; Verbindingen door middel van lasmoffen of spiegellassen (>110mm);
- 4.1.1.4 De muurdoorvoeren aanbrengen conform paragraaf 3.2
De persleiding moet voldoende worden ondersteund middels muurbeugels e.d. Per pomp een separate leiding buiten de put brengen.
- 4.1.1.5 PE-HD buizen moeten zijn volgens KIWA-kwaliteitseisen no. 48, klasse C (1,0 MPa, 10 bar). Verbindingen in PE-HD leidingen uitvoeren met elektrolasmoffen; bij diameters >Ø 300 mm spiegellassen. De buizen moeten inwendig ter plaatse van de las glad worden gemaakt.
- 4.1.1.6 De leidingen moeten voor zover in het bestek niet anders genoemd aan de volgende drukklassen voldoen:
 - zuig- en persleidingen : drukklasse 1,6 MPa (16 bar);
 - drukloze leidingen : drukklasse 0,6 MPa, (6 bar).
- 4.1.1.7 Geen haakse T- stukken toepassen.



4.1.2 Buiten de put

- 4.1.2.1 PVC-buizen voor persleidingen (terrein) moeten zijn volgens NEN 7029 minimale drukklasse (1,0 MPa, 10 bar) (klasse 26). Trekvaste koppelingen volgens KIWA-kwaliteitseisen no. 71.
- 4.1.2.2 Hulpstukken volgens KIWA-kwaliteitseisen no. 53, wanddikte minimaal gelijk aan die van de buizen.
- 4.1.2.3 Rubber afdichtingselementen volgens NEN 7103, van styreen butadieen (SBR).
- 4.1.2.4 Verbindingen in PE-HD leidingen uitvoeren met elektrolasmoffen; indien $>\varnothing$ 300 mm spiegellassen. De diverse persleidingen buiten de put koppelen door middel van 45° bochten en 45° t-stukken.

4.1.3 Leidingafsluiters

Indien meerdere gemalen op één persleiding zitten aangesloten, per gemaal één afsluiter in de uitgaande persleiding opnemen. Wanneer er sprake is van een meerpompsgemaal, dienen na iedere pomp leidingafsluiters te worden aangebracht in de persleidingen. Deze afsluiters dienen van het fabrikaat AVK te zijn en moeten ook onder de volle werkdruk kunnen worden bediend. Bediening dient vanaf het maaiveld plaats te vinden. De spindel met een straatpotje met het opschrift "afsluiter" afwerken. Overige eisen:

- korte bouwlengte, niet stijgende RVS spindel
- bij plaatsing onder de grond inbouwgarmituur en straatpot met deksel toepassen
- bij bediening vanaf een betonnen dek een ingestorte straatpot met deksel toepassen
- indien nodig RVS verlengspindels toepassen.

4.1.4 Spindelschuifafsluiters (gemaaltype A, B en C1)

Inkomende leidingen moeten zijn voorzien van een rioolafsluiter welke aan de binnenkant van de put, tegen de wand gemonteerd wordt. De afsluiter is afhankelijk van de te keren waterhoogte geheel van RVS 316 (>5 mwk) of van een combinatie RVS en HDPE (tot 5 mwk), is onderhoudsvrij, en heeft een dubbelkerende schuif.

De schuif wordt middels een niet-stijgende spindel vanaf maaiveld open en dicht gedraaid waarbij het draaiende deel van de spindel zich boven het normale maximale vloeistof niveau bevindt om vervuiling van het draaiende deel en spindel te voorkomen. De te keren hoogte bedraagt minimaal 5mwk, afhankelijk van de diepte van de put (kan dus meer maar nooit minder zijn!). Fabricaat KWT type KSA-MD (tot 5 mwk) en KSA-HD (>5 mwk) of gelijkwaardig.



4.1.5 Geleidestangen en kettingen

- 4.1.5.1 Per pomp dienen 2 dikwandige geleidestangen te worden gemonteerd waar de klauw die op de onderwaterkoppeling van de pomp zit gemonteerd, in valt. De geleidestangen dien te zijn vervaardigt van RVS316. Bevestiging middels RVS316 beugel in de sparing onder de luiken.
- 4.1.5.2 Tevens dient per pomp een gekeurde hijsketting te worden gemonteerd welke minimaal 1 meter langer is dan de diepte van de put, en met om de meter een overnameoog. Materiaal van de kettingen en de montagemiddelen RVS 316.

4.2 Buitenopstellingskast gemaalttype A-B-C-D

- 4.2.1 De bedieningskast dubbeldeurs uitvoeren, in een afgesloten compartiment achter de linkerdeur de elektrameter van de energieleverancier aanbrengen. Achter de rechterdeur de bediening van de installatie, inclusief de hoofdschakelaar. Merk en type Staka RH- serie met beschermingsklasse IP55, of gelijkwaardig.

- 4.2.2 De kleur van de bedieningskast dient te zijn:

Binnenstad (stadsdeel Centrum)	Zwartgrijs	RAL 7021
Buitengebied	Dennegroen	RAL 6009
Overige stedelijke omgeving	Kiezelgrijs	RAL 7032

- 4.2.3 Rondom de bedieningskast voorzieningen (tegelverharding) aanbrengen ter voorkoming van indringen van onkruid of ongedierte in de bedieningskast of de ventilatieroosters.
- 4.2.4 Voor de deuren van de bedieningskast een tegelverharding aanbrengen (afmeting: lengte van de kast x 1,20m breed). Vanaf de verharde weg of vanaf het toegangspad tevens een tegelpad naar de bedieningskast aanbrengen (minimaal 60cm breed). Tegelverhardingen opsluiten met betonbandjes 6x10.
- 4.2.5 De RVS of betonsokkel van de bedieningskast opvullen met geëxpandeerde kleikorrels ten behoeve van de vochtregulatie, laagdikte minimaal 15 centimeter.

- 4.2.6 De schakelkast zodanig plaatsen dat de servicetechnicus overzicht heeft over de installatie en toch veilig staat als de luiken geopend zijn. Deuren minimaal 100 mm boven maaiveld of de installatie- onderdelen, vrij draaibaar, ook als de luiken geopend zijn.
- 4.2.7 De Gemeente Eindhoven gebruikt op haar gemalen een eigen cilinderslot. De deur van de kast dient te zijn voorzien van een espagnolet sluiting met cilinderslot type “halve eurocilinder”. De cilinder zal tijdens de oplevering door de gemaalbeheerder ter beschikking worden gesteld en door de onderhoudsaannemer van de gemeente worden geïnstalleerd.
- 4.2.8 Op de kast monteren, zichtbaar vanaf de openbare weg: door opdrachtgever te verstrekken gemaalnummerplaatje. Montage dient te geschieden door middel van popnagels.
- 4.2.9 De bedieningskast mag niet verder van de pompput gelegen zijn dan 3 meter, moet op gemeentegrond staan en goed en met zwaar materieel bereikbaar zijn vanuit het gemeentelijk wegennet.
- 4.2.10 Indien het gemaal niet vanaf de openbare weg te bereiken is voor vrachtwagens, of de locatie is niet veilig voor het opstellen van reinigungsauto's, toegangspaden en opstelplaatsen aanbrengen welke geschikt zijn voor zwaar verkeer. Deze mogen worden uitgevoerd in grasbetonkeien, met een geschikte fundering van gebroken puin.
- 4.2.11 Uitgevoerd met kastverwarming, regeling door middel van de combinatie thermostaat/ hygrostaat; Indien de schakelkast in een vochtige (kelder)ruimte moet worden geplaatst dient een verwarmingselement te worden aangebracht, zodanig dat in de ruimte een temperatuur van minimaal 15 graden Celsius en maximaal 80% luchtvochtigheid heerst.
- 4.2.12 Verlichting:
- In de schakelkast een lichtpunt aanbrengen met een verlichtingsniveau van 100 Lux.
 - Van toepassing bij tunnelinstallaties of bij droge opstelling: De voeding en besturing van de lichtinstallatie in een separate halyester kast onderbrengen en monteren naast de schakelkast. Alle apparatuur voor voeding en beveiliging van de lichtinstallatie in de halyesterkast monteren.
- 4.2.13 De diverse onderdelen in de schakelkast moeten zodanig op de wandplaat worden gemonteerd dat zij onafhankelijk van elkaar kunnen worden afgenomen bij herstel van dat onderdeel.
- 4.2.14 In de buitenopstellingskast een kunststof systeemkast aanbrengen, beschermingsklasse IP54. In de systeemkast de schakel- en verdeelinrichting onderbrengen. De installatie van voldoende of extra koeling voorzien indien er door de apparatuur teveel warmte wordt gegenereerd. Afmetingen



dusdanig kiezen dat minimaal 20% functionele ruimte aaneengesloten vrij blijft voor eventuele toekomstige aanpassingen;

4.2.15 Indien uit de warmteberekening blijkt dat er een mechanische ventilatie nodig is, dient deze uitgevoerd te worden met kastventilatie d.m.v. ventilator, regeling door middel van een eigen thermostaat; in- en uitblaasopening tegenover elkaar aan de zijkant van de kast, indien de ventilator aan de bovenzijde wordt gemonteerd, uitblaas aan de bovenzijde, aanzuig aan de onderzijde van de kast.

4.2.16 Tussen de kast en de voet dient een laag compriband te worden gemonteerd.

4.3 Buitenopstellingskast gemaaltype E

tekst volgt

4.4 Hijsvoorzieningen

De hijsinstallatie in een droog gemaal (tunnel) wordt uitgevoerd als één hijsbalk boven beide (alle) pompen geschikt voor het gewicht van één pomp +50% overcapaciteit. In het dek bij een pompput moeten draaibussen rond 80 mm (type Flygt) worden opgenomen op 750 mm van het center van iedere pomp, de draaibussen moeten luchtdicht worden afgesloten.

4.5 Toegangsluiken

Aluminium opbouwluiken uitgevoerd met valroosters toepassen, merk STAKA, type C1 (enkelpomps) , C2 (dubbelpomps) of gelijkwaardig. Luiken en omranding van binnen en buiten voorzien van een zwarte tweecomponenten epoxycoating. Gelijkwaardigheid aan te tonen voor materiaalkeuze, kneveling, lipslot en diefstalbestendigheid.

4.6 Conserveringen

De directie zal streng toezien op naleving van de gestelde voorwaarden. Materialen die niet overeenkomstig de voorschriften zijn behandeld worden afgekeurd.

4.6.1 Conserveringen dienen als regel in de fabriek te worden aangebracht. Voor fabrieksmatig aangebrachte coatings kan worden volstaan met een opgave van het toegepaste verfsysteem en een garantieverklaring van de leverancier van het betreffende artikel.

4.6.2 In het werk aangebrachte verfproducten moeten zijn van het fabrikaat Sigma Coatings. De coatings moeten zijn ontwikkeld volgens de recente eisen betreffende het uittreden van vluchtige organische bestanddelen (KWS 2000).

4.6.2.1 Tot de verplichting conform het bestek behoort een schriftelijke verklaring van de verffabrikant en de aannemer, waarin wordt verklaard dat beiden zich, na keuring van de conservering, hiervoor gedurende 5 jaren garant stellen. De garantie dient een aflopende schaal in te houden, dat wil zeggen,



100% gedurende het eerste jaar, 80% gedurende het tweede jaar, etc., volgens de Roestnorm Re 2 en een franchise percentage 2%.

- 4.6.2.2 Onderdelen die niet door de aannemer worden geproduceerd, moeten worden toegeleverd na behandeling en conservering zoals in dit artikel is omschreven, of door de aannemer dienovereenkomstig worden behandeld. Afsluiters, terugslagkleppen, pompen enz. mogen na goedkeuring door de directie eventueel worden geleverd met de door de fabrikant toegepaste epoxycoating. Zowel na aanvoer als na montage eventuele beschadigingen bijwerken.
- 4.6.2.3 Indien stalen of gietijzeren onderdelen worden ingebetonneerd, over het betreffende gedeelte geen conservering aanbrengen.
- 4.6.2.4 Voor elk onderdeel een door Sigma Coatings opgesteld conserveringsvoorschrift ruim voor aanvang van de werkzaamheden aan de directie ter goedkeuring voorleggen.
- 4.6.2.5 Controle van de conserveringswerkzaamheden dient te geschieden door Sigma Coatings. Controlerapporten zo spoedig mogelijk na de behandeling bij de directie indienen. De eindgoedkeuring blijft voorbehouden aan de directie.

4.7 Geurfilters

- 4.7.1 Bij nieuwbouw en renovatie dient op alle dubbelpomps vuilwatergemalen in de buurt van woonbebouwing (<50 meter afstand) een geurfilter te worden geplaatst. Voor de ontluchting van de pompruimte wordt gebruik gemaakt van een betonnen Entec- geurfilter (fabrikaat Entec Holland B.V.) geschikt voor en voorzien van minimaal 3 cassettes.
- 4.7.2 Er moet een leiding gerealiseerd worden vanaf een bestaande of nieuwe muurdoorvoer NW300, ca. 500 mm onder het dek indien het geurfilter naast de put geplaatst wordt. Indien het geurfilter op het dek geplaatst wordt dient de sparing en de doorvoer in het dek te worden opgenomen.



5 Electrotechnisch

5.1 Schakel- en verdeelinrichting

De installatie voorzien van een CE-markering. Conform de bepalingen van de Europese Machinerichtlijn moet de aannemer hiertoe een EG-verklaring (type II A) van overeenstemming leveren voor de door hem geleverde installatie(s).

5.1.1 Algemene eisen

In de buitenopstellingskast een kunststof systeemkast aanbrengen, beschermingsklasse IP54, in de systeemkast de schakel- en verdeelinrichting onderbrengen.

5.1.1.1 De hoofdschakelaar in het front aanbrengen.

5.1.1.2 In het front een lamp “algemene storing” (rood) aanbrengen.

5.1.1.3 Bij gemaalttype A en B in de hoofdvoedingssectie, na de hoofdschakelaar, een kWh meting plaatsen en aansluiten op de PLC zodanig dat de vermogensmeting en registratie (cumulatief) d.m.v. een pulsuitgang plaats vindt. De verhouding van de puls in het E- schema vermelden en correct inregelen op de hoofdpot.

5.1.1.4 Na de kWh meting een vierpolige aardlekschakelaar voor de krachtstroom en een tweepolige aardlekschakelaar voor de kastverlichting, kastverwarming en de WCD toepassen. Deze aardlekschakelaars moeten zijn van het type B met een aanspreekstroom van 30mA en moeten met gesloten binnenkast bediend (getest en hersteld) kunnen worden.

5.1.1.5 Per pomp de bedieningselementen en signaallampen onder elkaar in het front aanbrengen;

5.1.1.6 Door middel van bijschriften op resopal- plaatjes moet de functie van schakelaars, meters en lampen ondubbelzinnig worden aangegeven.

5.1.1.7 Signaallampen moeten uitgevoerd worden in LED in verband met energieverbruik, en moeten met een gesloten buitendeur uitgeschakeld worden.

5.1.1.8 De codering moet in overeenstemming zijn met de in dit document en de elektrotechnische tekeningen en bedieningsvoorschriften gebruikte coderingen.

5.1.2 Schakel- en verdeelinrichting, technische uitvoering

5.1.2.1 Iedere pomp moet worden voorzien van een aparte krachtgroep.

Een krachtgroep bestaat uit:

- Installatieautomaat met meldcontact;



- Thermisch pakket met meldcontact en voorziening voor reset op afstand;
- Aanzetinrichting: direct of ster-driehoek aanloop bij vermogen > 2,5 kW;
- Een motorstroombetaling door middel van een stroomomvormer (uitgang 4-20 mA), welke aangesloten dient te worden op de PLC;
- Een contactor met extra hulpcontact voor bedrijfsmelding;

5.1.2.2 Eénfase eindgroepen aanbrengen voor:

- kastverlichting, eventuele kastverwarming en een dubbele WCD 230 V;
- Voeding van de in- en uitgangen van de gemaalcomputer en een aan te brengen spanningsbewakingsrelais;
- LED looplamp (24 V, AC);
- UPS met controle-uitgang van de aangesloten accu (gemaaltype A - B)

5.1.2.3 Het spanningsbewakingsrelais moet onderspanning, overspanning en het wegvallen van één of meer fasen en verandering van de fasevolgorde detecteren.

5.1.2.4 De eindgroep voor de kastverlichting, -verwarming en de WCD moet na de kWh meting, maar voor de aardlekschakelaar kracht worden afgetakt en worden uitgevoerd met een installatie automaat met aardlekbeveiliging.

5.1.2.5 Ten behoeve van de kastverlichting een LED armatuur met slagvaste kap

5.1.2.5 monteren, beschermingsklasse tenminste IP 54, geschakeld met behulp van een deurschakelaar.

5.1.2.6 Indien er een kastverwarming aangebracht moet worden, dan deze dient door middel van een hygro- en een thermostaat dusdanig geschakeld te worden dat de kast condensvrij blijft.

5.1.2.7 De dubbele WCD 230V moet worden uitgevoerd met verende klepjes en moet in de buitenkast worden geplaatst;

5.1.2.8 Ten behoeve van het aansluiten van de looplamp een paarse wandcontactdoos in de buitenkast plaatsen en deze aansluiten op een hiervoor bestemde groep.

5.1.2.9 (Alleen gemaaltype A en B) De UPS dient afgestemd te zijn op de aangesloten verbruikers en dient een **minimale** autonometijd te hebben van 60 minuten. De UPS dient geschikt te zijn om de gemaalcomputer te voeden. Achter de UPS worden de volgende verbruikers aangesloten, elk achter een eigen automatische veiligheid:

- Gemaalcomputer inclusief digitale en analoge ingangen;
- Modem;
- Bedieningsscherm;
- niveausensor(en)



5.1.3 Schakelaars en meters

5.1.3.1 De installatie moet zijn voorzien van een hoofdschakelaar, zodanig ingericht dat de stroom voor **de gehele installatie en** alle pompen direct aan- en uitgedraaid kan worden.

5.1.3.2 Elke pomp worden voorzien van een bedrijfskeuze-schakelaar.

Deze schakelaar moet zijn voorzien van de standen H-0-A:

- Stand H: (Tipschakelaar, niet vergrendelbaar!) voor het handmatig inschakelen van de pompen.
- Stand 0 (nul): De reparatie- of "uit"stand.
- Stand A: Stand ten behoeve van automatische bedrijfsvoering op basis van de meetsignalen in de ontvangelder van het gemaal en eventueel de bedrijfsvoering van de andere gemalen. Deze automatische besturing geschiedt via de PLC, zie hiervoor paragraaf "besturing".

5.1.3.3 LED signaallampen "in bedrijf" (groen) en "storing" (rood) per pomp aanbrengen.

5.1.4 Resetknop en testknop

5.1.4.1 Storingen moeten kunnen worden "hersteld" met behulp van drukknopfuncties met uitzondering van onderstaande storingen welke zichzelf mogen herstellen zodra de storingssituatie is opgeheven:

- bedrijfskeuze schakelaars uit;
- hoogwater / stilstaande pompen.

5.1.4.2 Op het schakelbord tevens drukknop aanbrengen voor "*test alarm*" (blauwe drukknop, verdiept of met beschermkap); mag ook combinatie zijn met de resetknop.

5.1.5 Opschriften

De volgende opschriften, aanduidingen en merken aanbrengen:

- 5.1.5.1 Gemaalnummerplaatje, plaatje wordt door de opdrachtgever ter beschikking gesteld. Indien van toepassing: overzetten van bestaande kast op nieuwe kast;
- 5.1.5.2 op pompen, motoren, en dergelijke installatiedelen duidelijk gemerkte, solide bevestigde, corrosiebestendige metalen plaatjes waarop de hoofdgegevens zijn vermeld.
- 5.1.5.3 Daarnaast alle werktuigen, appendages en instrumenten voorzien van de procescode respectievelijk het tagnummer, door middel van een resopalplaatje (witzwart- wit);
- 5.1.5.4 bij (werk)schakelaars van de diverse installatie- en instrumentatiedelen met schroeven bevestigde resopalplaatjes (witzwart-wit), waarop duidelijk de functie van de schakelaars en de instrumentatie is aangegeven;
- 5.1.5.5 in verdelingen en schakelpanelen solide bevestigde aanduidingen bij klemmen, elektrische apparaten, zekeringen en bedrading, e.d., overeenkomende met de aanduidingen op de te verstrekken tekeningen en schema's; apparatuurcodering in verdelingen en panelen aanbrengen door middel van resopalplaatjes (witzwart- wit) of door middel van Brady-Datab etiketten, type B-619 polyester.



5.2 Frequentieomvormers

De frequentieomvormer(s) (FO) en kabels installeren en aansluiten volgens de voorschriften van de fabrikant. Tot de leveringsomvang behoren alle voorzieningen die nodig zijn om een goede werking van de FO te garanderen in de configuratie zoals het bestek weergeeft.

De te leveren apparatuur moet zijn van het fabricaat CG Drives and Automation (Emotron).

- 5.2.1 Het door de FO te leveren vermogen afstemmen op de elektromotor. De elektromotoren van pompen zijn zodanig gedimensioneerd dat het continu leverbaar vermogen van deze elektromotoren minimaal 10% boven het maximaal benodigd asvermogen ligt.
- 5.2.2 De maximaal toegestane harmonische stromen opgewekt door een FO moeten binnen de waarden blijven zoals vastgelegd in het rapport 'Richtlijnen voor toelaatbare harmonische stromen geproduceerd door apparatuur met een vermogen groter dan 11 kVA' uitgegeven door Energie Ned. De leverancier doet dit o.a. door het opnemen van een passend netfilter in elke FO.
- 5.2.3 Alle kabels tussen motor en FO als hoogfrequent afgeschermd kabel uitvoeren. De hiervoor benodigde wartels (aan beide zijden) behoren eveneens tot de levering van de aannemer, evenals het aansluiten hiervan op de aarding.
- 5.2.4 De FO, tenzij anders aangegeven, opnemen in de schakel- en verdeelinrichting c.q. in de buitenkast.
- 5.2.5 Het correct instellen van de frequentieomvormers tijdens de FAT en SAT behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.



5.3 Aarding, potentiaalvereffening, bliksembeveiliging

De installatie voorzien van een veiligheidsaardingsinstallatie en een potentiaalvereffeninginstallatie in overeenstemming met NEN 1010, bijlage IB541, figuur 54A.

5.3.1 Vereffeningsinstallatie

5.3.1.1 In de vereffeninginstallatie in elk geval deksel, putrand, metalen valroosters, geleidestangen, persleiding en buitenopstellingskast opnemen.

5.3.1.2 De verbindingen tussen aardingsdraden en metalen delen in niet-corroderend materiaal uitvoeren. Alle benodigde aardaders in natte kelders en putten in mantelbuizen installeren.

5.3.2 Aarding

5.3.2.1 Tot het werk behoort het installeren van de benodigde aardvoorzieningen. De meetrapportage hiervan opnemen in de asbuilt documentatie.

5.3.2.2 De inkomende voedingen van de schakelkasten voorzien van aardlekschakelaars van 30 mA (B-type).

5.3.2.3 De aardverspreidingsweerstand dient < 10 ohm te zijn. Het meetrapport moet aan de opdrachtgever worden overhandigd, hierop moet voor zover van toepassing zijn aangegeven:

- De exacte locatie waar de elektrode is geslagen.
- De lengte van de geslagen elektrode(n).
- De aardverspreidingsweerstand per elektrode.
- De aardverspreidingsweerstand per sterpunt.
- Het aantal meters verbinding sleiding.
- De datum van de meting.

De weerstand van de aardelektroden meten volgens een methode, waarbij de weerstand van de hulpaardverbindingen behorende bij het meetinstrument geen invloed kunnen uitoefenen op de meetresultaten. Het meetrapport in het installatie-veiligheidsdossier opnemen.

5.3.2.4 De aansluitingen op de hoofdaardrail moeten gemakkelijk toegankelijk en losneembaar zijn.

5.3.2.5 Op de hoofdaardrail aansluiten (voor zover van toepassing):

- De aardleiding naar elke aardelektrode afzonderlijk.
- Eventuele aardleidingen naar (wapenings)staven of draden van de fundering of betonconstructie van bouwwerken die als aardelektrode dienst doen.
- De eventuele bedrijfsaarde ter beschikking gesteld door het stroomleverend bedrijf (aan te sluiten via een meetkoppeling).

- De beschermleiding(en) naar de overige aardrails in de schakel- en verdeelinrichting(en).
- De basisvereffeningsleidingen (eventueel via aanvullend te installeren potentiaalvereffeningsrails).
- De aardleiding voor koppeling met de bliksemafleiderinstallatie.

5.3.3 Bliksembeveiliging (Phoenix of gelijkwaardig)

Ter beveiliging van de netvoeding tegen directe en indirecte blikseminslag de volgende delen van de installatie voorzien van een overspannings-beveiliging conform NEN1014:

- inkomende voeding
 - nom. afleidstootstroom ISN : $\geq 15 \text{ kA (8/20) } \mu\text{s}$
 - beveiligingsniveau (restspanning) : $\leq 1,5 \text{ kV}$
- apparatuur
 - nom. afleidstootstroom ISN : $\geq 1,5 \text{ kA (8/20) } \mu\text{s}$
 - beveiligingsniveau (restspanning) : $\leq 1,3 \text{ kV (fase-nul) : } \leq 1,5 \text{ kV (fase/nul-aarde)}$
- meet- en regellijnbeveiligingen
 - nom. afleidstootstroom ISN : $\geq 4,5 \text{ kA (8/20) } \mu\text{s}$
 - beveiligingsniveau (restspanning) : $\leq 1,8 \text{ Unom (ader-ader) : } \leq 1 \text{ kV (ader-ader)}$
- data- telecomunicatielijn beveiligingen
 - nom. afleidstootstroom ISN : $\geq 4,5 \text{ kA (8/20) } \mu\text{s}$
 - beveiligingsniveau (restspanning) : afgestemd op de stootspanningsvastheid van het te beveiligen apparaat; er moet een beveiliging tussen de aders onderling en tussen de aders en aarde aanwezig te zijn.

Deze moet uitgevoerd zijn met een verbreekcontact dat aangeeft of de beveiliging is aangesproken en de beveiligingspatroon is verwijderd.



5.4 Niveaumeting en vlotters

- 5.4.1 Niveaumetingen t.b.v. pompinstallaties uitvoeren volgens het hydrostatische meetprincipe. De drukopnemer moet worden bevestigd aan een kabel met gewicht. Dit gewicht moet op de bodem van de put rusten; de kabel moet strak gespannen aan een RVS haak in de luikrand worden bevestigd. Fabricaten Vega of Siemens, voeding 24Vdc, 4..20 mA uitgangssignaal (of gelijkwaardig).
- 5.4.2 Voor iedere pomp een aparte hoogwatervlotter (HW vlotter) monteren die rechtstreeks de pomp aanstuurt. Bij een meerpompsgemaal de vlotters op verschillende hoogtes afmonteren om gelijktijdig inschakelen te voorkomen. De vlotterballen moeten worden bevestigd aan een kabel met gewicht. Dit gewicht moet op de bodem van de put rusten; de kabel moet strak gespannen aan een RVS haak in de luikrand worden bevestigd.
- 5.4.3 In het geval van het toepassen van frequentieomvormers de aansturing via HW vlotter(s) deze rechtstreeks op de FO aansluiten. In geval van aansturing via de HW vlotter(s) de pomp(en) uitsturen op 90% van het maximum. Dit setpoint dient in de configuratie van de FO te worden opgenomen.
- 5.4.4 Indien contactloze niveaumetingen moeten worden toegepast, dienen deze van het type Siemens Probe LU te zijn.

5.5 Debietmeting

- 5.5.1.1 Debietmetingen worden uitgevoerd door middel van het elektromagnetisch meten van de stroomsnelheid in de afgaande persleiding van het gemaal. Voorwaarde voor het correct uitvoeren van de meting is dat de persleiding steeds geheel gevuld is. Hiervoor dient dan ook een voorziening te worden opgenomen of dient hier bij nieuwe aanleg rekening gehouden te worden. Merk en type: Siemens Sitrans F M pulsed DC elektromagnetische flowmeter.

5.5.2 Montagevoorschriften

Bij de montage van de debietmeter moeten bovendien minimaal volgende eisen in acht genomen worden:

- 5.5.2.1 het is niet toegestaan om een bypass of aftakking vóór de debietmeter te installeren;
- 5.5.2.2 de lengte van de aanvoerleiding (voor debietmeter) bedraagt minimaal 10 maal de diameter van de meetbuis, gerekend vanuit het hart van de meter;
- 5.5.2.3 de lengte van de afvoerleiding (ná debietmeter) bedraagt minimaal 5 maal de diameter van de meetbuis, gerekend vanuit het hart van de meter;

- 5.5.2.4 de inwendige diameter van de rechte leiding vóór en ná de meetbuis is gelijk aan de diameter van de meetbuis;
- 5.5.2.5 de toegepaste pakkingen steken niet naar binnen toe uit;
- 5.5.2.6 de meetbuis van de debietmeter zo in de leiding gemonteerd is dat deze steeds helemaal gevuld is;
- 5.5.2.7 bij kunststof leidingen moet de vloeistof geaard worden naar de debietmeter en de aarde. Meestal is deze aarding voorzien door middel van een aardring tussen de aansluitflenzen of met een aardelektrode of via gelijkwaardige techniek ;

Het meetbereik van de debietmeter moet afgestemd zijn aan het geloosde debiet. De watersnelheid moet voldoen aan de minimale eisen van de fabrikant;
- 5.5.2.8 De sonde wordt via een speciaal voor dat doel vervaardigd tussen te bouwen FF stuk in de leiding gemonteerd;
- 5.5.2.9 Tot de leveringsomvang behoort tevens het correct inregelen op de hoofdpomp.



6 Besturing

De gemeente Eindhoven heeft 5 gemaaltypen gedefinieerd. Deze zijn als volgt ingedeeld:

- **gemaaltype A - "Special"**: groot disfunctioneringsrisico en grote noodzaak tot verkrijging van bedrijfsgegevens maar niet in een standaard configuratie door de toepassing van meer dan twee pompen, bijzondere apparatuur zoals FO's, geautomatiseerde afsluiters, kwaliteitsmetingen etc. gecombineerde DWA/RWA gemalen of bergbezinkbassins.
- **Gemaaltype B - "standaard dubbelpompsgemaal"**: standaard vuilwatergemaal: groot disfunctioneringsrisico en grote behoefte tot verkrijgen van bedrijfsgegevens, in een standaard configuratie van 2 pompen.
- **Gemaaltype C1 - "eenvoudig dubbelpompsgemaal"**: standaard dubbelpompsgemaal: normaal disfunctioneringsrisico en normale behoefte tot verkrijgen van bedrijfsgegevens zoals kleine vuilwatergemalen (enkele huizen), RWA gemalen, fietstunnels etc.
- **Gemaaltype C2 - "eenvoudig dubbelpompsgemaal"**: Als C1 maar dan met toepassing van een mini- PLC.
- **Gemaaltype D - "eenvoudig enkelpompsgemaal"**: als C2 maar dan met één pomp.
- **Gemaaltype E - "minigemaal"**: drukrioolgemaal met beperkte functionaliteit.

6.1 Toe te passen hardware

- 6.1.1 Besturing, bewaking en regeling van de installatie uitvoeren met behulp van een full- size PLC voor de gemaaltypen A - B - C1, en een mini- PLC voor C2 - D - E gemalen.
- 6.1.2 De full- size PLC moet zijn van het fabricaat Siemens (S7-300 serie), Mitsubishi (FX serie) of Schneider Electric (Modicon).
- 6.1.3 De mini PLC met geïntegreerd display moet zijn van het fabricaat Unitronics (type Jazz 2) of gelijkwaardig, en geschikt zijn om als modbus RTU-slave te functioneren.
- 6.1.4 De besturingsinstallatie wordt aangesloten op het TeleControlNet-domein van de gemeente. De benodigde modems, simkaarten en Telecontrollers voor de full-size PLC's worden door de opdrachtgever ter beschikking gesteld en moeten door de opdrachtnemer worden ingebouwd en in bedrijf gesteld.
- 6.1.5 Elke full-size PLC moet worden voorzien van een operatorpanel t.b.v. het lokaal uitlezen van meetwaarden en het wijzigen van procesinstellingen. Het operatorpanel moet een grafisch TFT kleurendisplay met een minimale resolutie van 320 x 240 pixels zijn, merk: Magelis, type: HMI STU 855 of gelijkwaardig.



7 Software

De applicatiesoftware voor de gemalen wordt in principe door de opdrachtgever ter beschikking gesteld onder de voorwaarden zoals omschreven in "standaard software configuratie gemalen". Indien de opdrachtnemer een ander type PLC wil toepassen dan waarvoor de software beschikbaar is, dient hij zelf en voor eigen rekening en risico voor de ontwikkeling en foutloos functioneren bij oplevering zorg te dragen.

7.1 Standaard software configuratie

Tot de levering door de opdrachtnemer behoort de complete applicatiesoftware voor de PLC besturing van de installatie. Op verzoek stelt de opdrachtgever echter standaard PLC-software beschikbaar voor de PLC's FX3G (Mitsubishi) en Jazz (Unitronics). Het betreft PLC applicatie-software voor enkelpomps, dubbelpomps en speciale gemaalbesturingen.

De applicatiesoftware bestaat uit een technisch ontwerp, de programmatuur, de integraal test en de documentatie applicatiesoftware. Het technisch ontwerp moet minimaal bestaan uit:

- een systeemconfiguratie;
- een I/O-lijst;
- de programma- en gegevensstructuur;
- een gedetailleerde uitwerking van de gegevensregistratie en rapportage;
- een bepaling van de cyclustijd van het besturingsprogramma;
- commentaarvormen;
- een FAT en SAT testplan.

Indien de applicatiesoftware wordt opgebouwd uit standaard modules die worden geparametreerd, kan worden volstaan met:

- documentatie van de standaard programmatuur;
- systeemconfiguratie totale besturingsinstallatie;
- I/O-lijst;
- een gedetailleerde uitwerking van de besturing door middel van een flowchart, waarin ook de schakelvoorwaarden en vergrendelingen zijn weergegeven;
- lijst van gebouwde standaard modules;
- lijst met storingen en alarmen;
- lijst gegevens die geregistreerd worden;
- een FAT en SAT testplan.

De asbuilt versie van alle applicatie-software moet worden meegeleverd.

7.1.1 Speciale software configuraties

De gemeente beschikt over een aantal speciale softwareconfiguraties van eerder gebouwde gemalen, waar diverse modules in veel gevallen opnieuw



toepasbaar zijn als basis voor de te bouwen “specials”. Een gedetailleerde lijst wordt bij de aanbesteding van een “special” op verzoek toegezonden aan bestekhouders (vertrouwelijk).

7.1.2 I/O Lijst

Voor een standaard dubbelpompsgemaal (gemaaltype B) dient de volgende I/O lijst te worden gehanteerd:

A0	N1_	Niveaumeting N1, ruwe meetwaarde
A1	P1_	Pomp P1, ruwe meetwaarde
A2	P2_	Pomp P2, ruwe meetwaarde
A3	D1_	Debietmeter D1, ruwe meetwaarde
X0	X1_	Locatie X1, reset
X1	P1_	Pomp P1, lok. paneelschak. in
X2	P1_	Pomp P1, lok. paneelschak. auto
X3	P2_	Pomp P2, lok. paneelschak. in
X4	P2_	Pomp P2, lok. paneelschak. auto
X5	P1_	Pomp P1, in bedrijf
X6	P2_	Pomp P2, in bedrijf
X7	P1_	Pomp P1, thermische storing
X10	P2_	Pomp P2, thermische storing
X11	N2_	Niveaudetectie N2, peil hoog (inst.)
X12	K1_	Schakelkast K1, deurcontact
X13	K1_	Schakelkast K1, aardlek
X14	D1_	Debietmeter D1, puls
X15	K1_	Schakelkast K1, puls kWh-meter
Y0	Reserve	Reserve, reserve Y0
Y1	P1_	Pomp P1, aansturing
Y2	P2_	Pomp P2, aansturing
Y3	P1_	Pomp P1, in bedrijf
Y4	P2_	Pomp P2, in bedrijf
Y5	X1_	Locatie X1, storing algemeen
Y6	Reserve	Reserve, reserve Y6
Y7	Reserve	Reserve, reserve Y7
Y10	Reserve	Reserve, reserve Y10
Y11	Reserve	Reserve, reserve Y11



8 Telemetriekoppeling

De volgende groepen gegevens in de PLC moeten via het gestandaardiseerde TeleControlNet koppelvlak (zie beschrijving op www.telecontronet.nl) worden uitgewisseld:

- bedrijfsstati;
- storingen;
- meetwaarden (motorstroom, niveaumetingen, debietmetingen, pulssignaal kWh-meter etc);
- procestijden;
- instel- en regelparameters;
- meldingen;
- bediencommando's (pomp aan/uit/auto, reset)
- aantal starts;
- bedrijfsuren
- eindstand van de rioolafsluiter/stuwput;
- tussenstand van de rioolafsluiter/stuwput;

De configuratie van deze installaties op deze centrale post, wordt conform de huidige gemeentelijke standaard aangeleverd door de opdrachtgever. Ook worden de communicatieverbindingen met bijbehorende (locale) Dinrailapparatuur (modem/antenne/mini UPS) door de opdrachtgever aangeleverd. De aannemer dient deze onderdelen volgens de voorschriften in te bouwen en de PLC via een seriële verbinding aan te sluiten.



9 Pompen

De pomp moet geschikt zijn voor het verpompen van onbehandeld rioolwater, de minimale vrije doorlaat van de pomp is afhankelijk van de diameter van de persleiding:

persleiding	vrije doorlaat	terugslagklep
80	75	80-100
100	80	100-125
125	100	125-150
150	100	150-200
200	125	200-250

- bij natte opstelling moeten pompelpompen worden aangesloten op een voetbocht door middel van een klauwkoppeling welke is voorzien van een aansluiting op de persleiding;
- in het gehele werkgebied van de pomp mogen geen cavitatie- en resonantie verschijnselen optreden;
- van de toe te passen pomp moet het werkpunt binnen een bereik van 50% links of 30 % rechts van het punt van maximaal rendement (=100%) liggen; (dus tussen 50% en 130%), het geluidsniveau van de in werking zijnde pompinstallatie mag (buiten de put) niet boven de 30 dB uitkomen;
- pompelpompen moeten voorzien zijn van een hijsbeugel.
- de pomp moet voorzien zijn van een soepele stroomkabel van ten minste 10 m lengte, type H07RN-F. Aders 4G1,5 mm² voor direct geschakelde pompen.
- indien frequentie regeling wordt toegepast moeten de pompen voorzien zijn van een HF- afgeschermd kabel voorzien van EMC-beugels, -klemmen en – wartels tot aan de frequentieregelaar;
- de kabelinvoer van de pomp moet waterdicht worden uitgevoerd en worden voorzien van een trekontlasting;
- de stroomkabel moet in de pomp direct worden aangesloten op de pompmotor.
- pomphuis, oliehuys, zuigdeksel en motorhuis van de pomp zijn vervaardigd uit gietijzer;
- de pompas is vervaardigd uit roestvrij staal 316;
- tussen het pompgedeelte en het motordeel is een afzonderlijke kamer die de twee ruimtes scheidt, deze oliekamer is van de andere ruimten gescheiden door twee mechanische asafdichtingen die in een vol oliebad lopen;
- de motoras roteert in een steunrollager en een dubbelrijig hoekcontactkogellager,
- de levensduur van de constructie bedraagt ten minste 50.000 draaiuren (L10aah);
- de waaier is vervaardigd uit grijs gietijzer conform EN 1561-GJL-250 of ASTM-A48-No35B;
- de ruimte tussen de waaier en de slijtplaten is instelbaar;
- de waaier is aan de waaieras vergrendeld;



- aan de perszijde van de pomp moet een klauw zitten voor het juist aansluiten van de pomp op de bestaande voetbochtkoppeling en het laten zakken en ophalen van de pomp langs twee RVS316 geleidestangen; de klauw moet zo worden uitgevoerd dat deze om de geleidestangen heen valt;
- Toegepaste smeeroliën, (hydrauliek) oliën en vetten zijn eenvoudig biologisch afbreekbaar en niet toxisch volgens de klasse II van de criteria voor duurzaam inkopen van Gemalen (vs1.3, 15-1-2010, minimumeis nr3, www.agentschap.nl/duurzaaminkopen) (Producten die in het bezit zijn van de 'Zweedse standaard SS155434 of SS155470 klasse A, B of C', 'de NF Environnement Mark Blauwer Engel RAL-UZ 79 of RAL-UZ 64', 'De Witte Zwaan (NS/ Nordic Swan 4.4)' of 'Europees Ecolabel' voldoen aan deze eisen.)
- de pompen moeten geschikt zijn voor een vloeistoftemperatuur van maximaal 40°C;
- de ontwerp- onderdompeldiepte van de pompen is minimaal 20 meter;
- de pompen zijn geschikt voor continubedrijf en intermitterend bedrijf tot minimaal 20 schakelingen per uur;
- de minimale waterstand van de pompen is bovenkant pomphuis;
- de pompen zijn voorzien van een direct aangebouwde 3-fase kortsluitanker motor, met 2, 4 of 6 polen, 400 V, 50 Hz, isolatieklasse minimaal H (180°); tot 2,5 kW wordt directe aanloop toegepast voor de pompen, vanaf 2,5 kW moet een ster-driehoek aanloop worden toegepast; de pompen moeten worden uitgevoerd met een temperatuurbedveiliging (Clixon of PTC) en water-in olie melding;
- De toe te passen motoren hebben een geïnstalleerd vermogen dat tenminste 15% hoger is dan het maximale opgenomen vermogen;
- De $\cos\phi$ van de motor is minimaal 0,8 in de voorkomende bedrijfspunten, bij directe aanloop ($P < 3$ kW) is de $\cos\phi$ minimaal 0,7.

9.1 Capaciteitsberekening

De werkpunten van de aangeboden pomp(en) worden door de aannemer berekend en opgegeven middels een persleidingberekening.

De leidingberekeningen dienen te worden gedaan op basis van de formules van White-Colebrook met een k-factor van 0,25 mm voor PVC en PE (0,5 voor GIJ).

Uitgangspunt voor de leidingberekening voor rioolgemalen is dat er een minimale leidingssnelheid gerealiseerd wordt van 0,6 m/s in de persleiding buiten het gemaal (in enkelloop) en een maximale snelheid van 2,0 m/s (regelbaar).

Minimale snelheden in de persleiding ter plaatse van de terugslagklep hangt af van de voorkomende situaties: enkelloop (1,75 – 2,5m/s), samenloop (1,25 – 2,5m/s), regelbaar (1,25 – 3,0m/s).

Ingeval van samenloop van meerdere gemalen op dezelfde persleiding moet een leidingberekening worden geleverd in samenloop met de op de persleiding aangesloten pompgemalen.

Bij het passeren van duikers, zinkers en persingen dient een luchtinsluitings-



berekening te worden meegeleverd welke aantoont of er kans op luchtinsluiting bestaat en of er aanvullende ontluchttingsmaatregelen genomen moeten worden. Hierin dient men uit te gaan van de gegevens die staan vermeld op de project specificatie bladen. In het project specificatie blad is aangegeven of de leidingberekeningen onderdeel uitmaken van de levering.

Bij levering van een nieuwe pomp dient de aannemer binnen 2 weken na gunning voor alle voorkomende werkpunten de volgende gegevens op te geven:

- stroomsnelheden in de persleiding in- en buiten het gemaal;
- capaciteit, opvoerhoogte, NPSHR, hydraulisch rendement, asvermogen, cosj, motorrendement en opgenomen vermogen van de aangeboden pomp;
- werkpunt(en) (debiet) ten opzichte van het werkpunt met het maximale rendement.

Ook moet van de aangeboden pomp een grafiek worden geleverd met capaciteit, rendement en NPSH kromme, met opgave van de werkpunten. Bij deze berekening moet ook de benodigde hoofdzekering van de energieaansluiting worden opgegeven.

Bij regelbare pompen moeten de extreem voorkomende werkpunten bij minimaal en maximaal toerental worden opgegeven. Ook moet er een minimum toerental en een minimum debiet bij minimaal en maximaal toerental voor de pompen worden opgegeven.

9.2 *Fabricaat, type en model*

Pompen in rioolgemalen worden altijd in een natte opstelling toegepast en zijn van het fabricaat Xylem, Homa of Sulzer (ABS). In verband met bedrijfseconomische overwegingen zijn andere fabricaten niet toegestaan.

9.3 *Beproeven*

De te leveren pompen moeten worden beproefd op een proefopstelling in de fabriek, volgens ISO 9906 GR2 (laatste uitgave) zonder aanwezigheid van de directie. De volgende punten moeten worden beproefd:

- het werkpunt bij de minimale en de maximale leidingkarakteristiek;
- minimaal 3 werkpunten op de pompcurve tussen bovenstaande werkpunten;
- de werkpunten $Q=0$ en $Q=\text{maximaal}$ (waarbij nog net geen cavitatie voorkomt met een voordruk van 0,5 mWK).

Regelbare pompen worden op nominaal toerental getest.

Het testrapport moet in drievoud bij de directie worden aangeleverd. Naast de hydraulische test zal bij de oplevering ook de isolatieweerstand tussen de fases worden gemeten door de onderhoudsaannemer van de opdrachtgever. Deze isolatieweerstand moet op het moment van meting oneindig zijn, alle andere waarden zijn reden voor afkeur. ***Bij afkeur moet de desbetreffende pomp worden vervangen door een nieuw exemplaar.***

9.4 *Energierendement*

De toe te passen pompen moeten voldoen aan Richtlijn 2005/32/EC, rendementsklasse IE3, met uitzondering van de pompen met een vrije doorlaat van $\leq$ DN50, welke aan IE2 moeten voldoen.

Naast uiteraard het lagere energieverbruik, wat goed is voor de totale CO2 uitstoot, wordt door de lagere energiebehoefte tevens een lagere thermische belasting (=minder slijtage) van de pomp bereikt. Dit is gunstig voor de totale levensduurverwachting.

10 *Bedienbare schuiven*

Indien ten behoeve van de bediening van afsluiters van een gemaal actuators moeten worden toegepast, dienen deze van het merk Auma te zijn.

Het installeren van actuators omvat tevens het aanbrengen van een separate voeding (groep) en het aanbrengen van kabels voor voeding en bediening. Omdat de actuators op afstand en automatisch bedienbaar dienen te zijn, is het opnemen in de besturingsvoorwaarden van de PLC tevens inbegrepen. Actuators voorzien van analoge standmeldingen.

De te leveren actuators dienen te voldoen aan hetgeen in het document "***technical specification for electric actuators for motorized valves***" (bijlage 4) staat omschreven.

De leveringsomvang omvat naast de actuators alle benodigde adapters, montagemiddelen, brackets, spindels en overige hulpmiddelen.



11 Controle en Oplevering

De opdrachtnemer moet de schakel- en verdeelinrichting met inbegrip van de besturings- en bewakingsinstallatie in de fabriek testen (Factory Acceptance Test = FAT). Tevens moet de communicatie met de hoofdpot tijdens de FAT worden getest. De opdrachtgever moet op initiatief van de opdrachtnemer in de gelegenheid gesteld worden deze FAT bij te wonen. De resultaten van deze FAT vastleggen in een vooraf bij de opdrachtgever in te dienen en goed te keuren testplan.

Nadat de FAT is uitgevoerd dient de opdrachtnemer de gehele installatie op locatie en na inbedrijfstelling te testen door middel van een Site Acceptance Test (SAT). Nadat de installatie door de opdrachtnemer is ingeregeld en getest wordt de installatie op de goede werking gecontroleerd en beproefd, inclusief de koppeling en werking met de hoofdpot. De resultaten van deze SAT tevens vastleggen in een vooraf in te dienen testplan.

Hierna volgt een periode van twee weken waarin de installatie foutvrij moet functioneren. Deze twee weken maken integraal deel uit van de SAT.

Hierna kan de installatie indien gewenst worden opgeleverd. De opdrachtnemer verzorgt de gehele controle en de beproeving. Indien tijdens de SAT een kritische storing optreedt, dient de aannemer binnen twee uur met de oplossing van de storing op locatie te beginnen.

11.1 Inbedrijfstelling (stoppunt)

Vóór de eerste ingebruikname (onder spanning zetten van de kast) moet conform NEN1010 deel 6 een controle en inspectie van de tot dan toe gerealiseerde elektrische installatie worden uitgevoerd en dienen de gegevens hiervan in een door de aannemer aan te leggen **installatie-veiligheidsdossier** te worden opgenomen en ter keuring worden ingediend bij de opdrachtgever. Zonder deze handeling en goedkeuring van het dossier is het **verboden** de kast / elektrische installatie onder spanning te zetten!

11.1.1 Installatie- veiligheidsdossier

Uit het *installatie- veiligheidsdossier* dient te blijken dat de installatie en de daarin toegepaste systemen en componenten voldoen aan de daarop van toepassing zijnde nationale voorschriften en Europese richtlijnen.

Dit installatie- veiligheidsdossier moet, voor zover van toepassing, het volgende omvatten:

- Het inspectierapport volgens deel 6 van de NEN1010, *met goedkeuringcertificaat*.
- Rapporten van uitgevoerde beproevingen en metingen.
- Risico- inventarisatie en beoordeling hoe bedrijfsvoering op een veilige wijze moet worden uitgevoerd.
- Meetrapporten van de aardings- en/of bliksemafleiderinstallatie.



- Door de aannemer ondertekende EG-verklaringen van overeenstemming voor door de aannemer zelf vervaardigde onderdelen van de installatie welke onder de werking van één of meerdere Europese richtlijnen vallen (zoals bijvoorbeeld geprefabriceerde schakel- en verdeelinrichtingen).
- EG-verklaringen van overeenstemming volgens bijlage IIC van de machinerichtlijn, van alle toegepaste veiligheidscomponenten.
- Een verklaring van de aannemer, waarin deze verklaart dat de gehele gerealiseerde installatie voldoet aan de EMC-richtlijn, alsmede een toelichting op deze verklaring waaruit blijkt op welke wijze de installatie als geheel voldoet aan de EMC-richtlijn.
- Een verklaring van de aannemer, waarin deze verklaart dat de geleverde elektrische uitrustingen ten behoeve van machines voldoen aan de machinerichtlijn (ondermeer dat de geleverde elektrische uitrusting ten behoeve van machines volledig voldoen aan de eisen van de machinerichtlijn, alsmede naar de besteksmatig voorgeschreven norm NEN-EN 60204-1).
- Een overzicht van alle relevante aanwijzingen en waarschuwingen voor de toekomstige gebruikers van de installatie, welke tevens opgenomen zijn in de betreffende bedienings- en onderhoudsinstructie.

11.2 Factory Acceptance Test (Bijwoonpunt)

De opdrachtnemer moet de schakel- en verdeelinrichting met inbegrip van de besturings- en bewakingsinstallatie in de fabriek testen.

De opdrachtnemer dient uiterlijk twee weken voor de uitvoering van de FAT ter toetsing een test- plan ter goedkeuring bij de opdrachtgever in te dienen. Hierin minimaal het volgende aangeven:

- de onderdelen van de installaties die beproefd gaan worden;
- de wijze van beproeving (zowel voor de installaties als voor de hoofdpst);
- een beschrijving van de daarbij toegepaste instrumenten.

De opdrachtgever (inclusief de beheerorganisatie) moet op initiatief van de opdrachtnemer in de gelegenheid gesteld worden deze FAT bij te wonen. De resultaten van de FAT dienen te worden vastgelegd in een beproevingsrapport/ testcertificaat dat direct na afloop van de FAT aan de opdrachtgever wordt toegezonden. Gebreken dienen binnen 2 weken na de FAT te zijn verholpen, waarna hiervan eveneens een rapportage aan de opdrachtgever wordt gezonden. Zonder deze rapportage is het niet toegestaan de installatie op het werk te installeren.

11.3 Site Acceptance Test (bijwoonpunt)

Nadat de installatie is ingeregeld en getest dient de opdrachtnemer de installatie op locatie op de goede werking te controleren door het uitvoeren van een Site Acceptance Test (SAT), waarbij de installaties (werktuigbouwkundige, elektrotechnische, besturingstechnische en de communicatie-uitwisseling met TelecontrolNet) gezamenlijk worden beproefd op de juiste werking en worden getoetst aan de functionele eisen.



De opdrachtnemer dient uiterlijk twee weken voor de uitvoering van de SAT ter toetsing een test- plan (SAT- protocol) in te dienen. Hierin minimaal het volgende aangeven:

- Aanwezigheidslijst,
- Beschrijving van de testopstelling,
- Randvoorwaarden van de SAT
- Volgorde en inhoud van de test;
 - Testprocedures
 - Testuitvoering
 - Testresultaten
 - Objectfuncties
 - Locatiefuncties
 - Algemene functies
- een beschrijving van de daarbij toegepaste instrumenten.

De opdrachtgever en gemaalbeheerder en/of eventueel een door de gemaalbeheerder ingeschakelde onafhankelijke deskundige moet op initiatief van de opdrachtnemer aanwezig zijn bij de SAT. De resultaten van deze SAT dienen vastgelegd te worden in een beproevingsrapport/ testcertificaat, het SAT protocol dient direct na afloop door alle partijen te worden getekend.

Indien bij een keuring en/of beproeving een onderdeel van de installatie niet aan de gestelde eisen voldoet, moet tot verbetering of vervanging worden overgaan waarna een herkeuring op dat onderdeel plaatsvindt.

Door het met water vullen van de pompput tot minimaal 1 meter boven het inslagpeil kan de juiste procesafloop worden gecontroleerd. Hierbij zal ook de integraaltest van de applicatiesoftware plaatsvinden.

Verder minimaal de volgende beproevingen uitvoeren:

- een druk- en lekkagetest van de persleidingen;
- het afstellen van beveiligingen;
- een prestatiemeting/capaciteitsmeting van de pompen op basis van een schijfmeting.

Ten aanzien van de lokale besturingsinstallatie gelden voorts de volgende aanvullende testen/beproevingen, waarbij de opdrachtnemer moet aantonen dat:

- de machines/installaties correct functioneren in de zgn. 'hand' bedrijfssituatie, dus buiten de lokale besturingsinstallatie om;
- de aansluiting van alle meetsignalen, schakelaars, contacten etc. vanuit het proces tot op de klemmenstrook tussen proces en PLC juist is;
- de functionele werking van deze 'ingangen' juist is;
- de uitgangen van de lokale besturingsinstallatie, de signaallampen, relais, aanwijsinstrumenten etc. aansturen vanaf de klemmenstrook op de juiste wijze zijn aangesloten;
- de functionele werking van deze 'uitgangen' juist is;
- de functionele test van alle geleverde programmatuur is uitgevoerd.
- de communicatie-uitwisseling volgens voorgeschreven koppelvlak met de TeleControlNet server;



- Aantonen dat de thermische beveiligingen van de elektromotoren de stroom afschakelen bij de op te geven stroomsterkten en belastingsperioden.

11.4 Oplevering (stoppunt)

Nadat de SAT succesvol is afgesloten, kan tot oplevering worden overgegaan. Voor het opleveren gelden de volgende voorwaarden:

- Volledig ingevulde, goedgekeurde en ondertekende FAT en SAT protocollen (testrapporten) aanwezig;
- Volledige onderhouds- en bedrijfsvoorschriften aanwezig.
- Volledig ingevuld onderhoudsdossier aanwezig;
- Volledig ingevuld installatie- veiligheidsdossier aanwezig;
- Alle tekeningen, berekeningen en software AS-BUILT aangeleverd, zowel in analoog als in digitaal formaat (documenten in WORD of EXCEL, tekeningen in PDF én DWG).
- Isolati weerstand van alle pompen gemeten en in orde ($\Omega=\infty$). Meting wordt tijdens de overdracht door de onderhoudsaannemer van de gemeente uitgevoerd.
- Garantieverklaring coating aanwezig.

Indien één van de bovenstaande punten niet akkoord zijn, dient de oplevering te worden uitgesteld tot wel aan alle voorwaarden is voldaan. Voorwaardelijke oplevering is niet toegestaan.



12 Onderhoud en Garantie

Bij oplevering wordt het gemaal in onderhoud overgenomen door de Gemeente. Op de gehele installatie is een garantieperiode van één jaar van toepassing, aanvangend bij oplevering. Bij garantieclaims zal in principe de opdrachtnemer worden ingeschakeld om de claim af te handelen. Indien er vanwege de omstandigheden actie door de onderhoudsaannemer van de gemeente moet worden ondernomen (bijvoorbeeld bij nachtelijke spoedproblemen of in het weekend), zal zo spoedig mogelijk de opdrachtnemer in kennis worden gesteld. De kosten van dergelijke interventies zullen op basis van nacalculatie aan de opdrachtnemer worden doorberekend.

In de periode tussen inbedrijfstelling en oplevering dient de opdrachtnemer het voorgeschreven onderhoud aan de installatie uit te voeren. Hiervan dient een registratie te worden bijgehouden in een onderhoudsdossier welke tijdens de oplevering dient te worden overlegd (oplevervoorwaarde).

12.1 Onderhouds- en bedrijfsvoorschriften

De aannemer draagt zorg dat bij levering van een gemaal en bij de levering van losse installatieonderdelen aantoonbaar aan alle aspecten van de Machinerichtlijn wordt voldaan. Het is aan de aannemer om de volgende zaken aan te leveren;

- een op de installatie aangebrachte CE markering conform artikel 12 en/of 13 en bijlage III van de machinerichtlijn;
- Voor zowel de installatie als geheel, als de componenten dient de aannemer gewaarmerkte EG verklaringen conform bijlage II lid a en b van de machinerichtlijn af te geven;
- Aan de grondslag hiervan moet er door de aannemer een risicobeoordeling en reductie volgens NEN-EN-ISO 12100:2010 Veiligheid van machines -Basisbegrippen voor ontwerp - Risicobeoordeling en risicoreductie uitvoeren;
- Bij levering wordt tevens een digitaal technisch dossier opgesteld in de Nederlandse of Engelse taal en overgedragen aan de gemeente. Het technische dossier bevat de stukken uit punt 2 en 3 alle overige elementen zoals verwoord in Bijlage VII lid a en b van de machinerichtlijn.
- Gedurende de gebruiksperiode van 15 jaar dienen de documenten en gebruiksaanwijzingen digitaal opvraagbaar te zijn bij de leverancier.

12.1.1 Onderhoudsvoorschriften

Bij de oplevering wordt een beheer- en onderhoudsvoorschrift geleverd. Dit bevat ten minste een beschrijving van de in acht te nemen onderhoudsintervallen, met bijbehorende instructies. Het beheer- en onderhoudsvoorschrift moet bij de FAT van de schakelkast aanwezig zijn.



De bedienings- en onderhoudsvoorschriften worden bij de ingebruikname in de schakelkast opgeborgen. Alle documenten en gebruiksaanwijzingen dienen naast hardcopy ook digitaal beschikbaar gesteld te worden in de volgende bestandsformaten:

- Voor tekst .odt en .doc,
- Voor tekeningen .dxf, .dwg of .dgn;
- Alle bestanden ook in PDF.

Gedurende de gebruikperiode van 15 jaar dienen de documenten en gebruiksaanwijzingen digitaal opvraagbaar te zijn bij de leverancier.

12.1.2 Bedrijfsvoorschriften

Van de specifieke onderdelen en in combinatie van het totaal dienen per installatie instructiehandleidingen, documentatie en risicobeoordelingen verstrekt te worden, een en ander volgens Machinerichtlijn CE.

Alle onderhouds- en bedieningshandleidingen dienen Nederlandstalig te zijn. Onderdeel van de de beheer- en onderhoudsvoorschriften is het beheer- en onderhoudsplan, waarin de onderhoudsmaatregelen zijn beschreven die vereist zijn voor de instandhouding van het gemaal. Het plan bestaat in ieder geval uit de volgende onderdelen:

- beschrijving van de in acht te nemen beheermaatregelen met inspectie intervallen voor een periode van 15 jaar, met bijbehorende instructies (tenminste beschrijving inspectiepunten, methodes, inschatting aantal metingen);
- beschrijving van de in acht te nemen onderhoudsintervallen voor een periode van 15 jaar, met bijbehorende instructies (ten minste beschrijving onderhoudswerkzaamheden, beschrijving benodigde materialen en inschatting aantal metingen);
- bij levering van een pomp moeten de nieuwwaarde en de toleranties van de ruimte tussen waaier en slijtplaten worden opgegeven.

12.1.3 Smeermiddelen

Smeeroliën, (hydrauliek)oliën en vetten zijn eenvoudig biologische afbreekbaarheid en niet-toxisch volgens de hier gedefinieerde klasse II.

Oliën en vetten voldoen aan eisen van eenvoudige biologische afbreekbaarheid en niet-toxiciteit volgens klasse II, als:

- de ultieme biologische afbreekbaarheid groter is dan 60% volgens OESO 301 B,C, D, F of groter dan 70% volgens OESO 301 A en E, of wanneer de primaire biologische afbreekbaarheid groter is dan 90% volgens CEC-L-33-A-93.
- de acute aquatische toxiciteit (EC/LC50) groter is dan 100 mg/l, volgens zowel OECD 2.01 als OECD 2.02.
- Indien R-zinnen van toepassing zijn (vermeld op productveiligheidsblad) dan mag het product niet één, meerdere of combinaties van de volgende R-zinnen bevatten volgens EG-richtlijn 1999/45 EG: R39, R40, R42, R43, R45, R46, R48, R49, R60, R61, R62, R63, R64 en R68

Producten die in het bezit zijn van de 'Zweedse Standaard SS155434 of SS155470 Klasse A, B of C', 'de NF Environnement Mark Blauwer Engel RAL-UZ 79 of RAL-UZ 64', 'De Witte Zwaan (NS/ Nordic Swan 4.4)' of 'Europees Ecolabel' voldoen in ieder geval aan de eisen van de hier gedefinieerde klasse.

Bijlage 1 STROOMSCHEMA FAT

In onderstaande tabel staan de activiteiten vermeld die door de bouwer van het gemaal of door Inter Act moeten worden verricht teneinde een nieuw gemaal volledig operationeel te kunnen beheren vanaf de telemetrie-hoofdpst.

Activiteit	Uit te voeren door
Twee weken van te voren bij Inter Act melden dat een nieuwe gemaal moeten worden toegevoegd aan de telemetrie-hoofdpst en de volgende gegevens toeleveren: • Naam van het gemaal; • Locatie-code; • RD-coördinaten; • Gemaal type • SIM-kaart gegevens (IP-adres); • E-tekeningen. • Versie standaard PLC software	Aannemer
Door gemeente toegeleverde standaardsoftware laden in PLC en OP.	Aannemer
Router op juiste wijze configureren en configuratie controleren op basis van meegestuurde handleiding/procedure.	Aannemer
Nieuwe gemaallocatie toevoegen aan telemetrie-hoofdpst met default storingsdoormeldinstellingen.	Inter Act
Melden bij aannemer dat de nieuwe locatie is toegevoegd en de telemetrie-hoofdpst gereed staat voor een verbindingstest.	Inter Act
Voorgenomen test/inbedrijfsteldatum doorgeven.	Aannemer
Contact opnemen met supportdesk van Inter Act op afgesproken test/inbedrijfsteldatum om de verbinding te testen.	Aannemer
Verbinding tussen telemetrie-hoofdpst en gemaalbesturing testen.	Beiden
Gemaaltype en configuratie instellen.	Inter Act
Meetbereiken van motorstroom-, niveau-, debiet- en drukmetingen, schakelpeilen, alarmgrenzen en hoogtematen instellen via OP, PLC-programmeerpakket of via de gemeente verkregen toegang tot de hoofdpst.	Aannemer
Functionele werking van de gemaalbesturing controleren.	Aannemer
Contact opnemen met supportdesk van Inter Act na controle van de werking van de gemaalbesturing.	Aannemer
Gegevensuitwisseling tussen hoofdpst en gemaal testen door de volgende zaken te controleren: • Verifiëren van de verkleuring van pomp door deze lokaal in te schakelen; • Verifiëren van gemeten waarde door deze lokaal af te lezen; • Verifiëren van de storingsdoormelding door	Inter Act Aannemer Aannemer Aannemer



Activiteit	Uit te voeren door
lokaal een beveiliging uit te schakelen.	
Controle overige hoofdpstzaken (rapportages, blokkering door centrale bediening, koppeling met derden).	Inter Act



Bijlage 2 LOKATIESPECIFIEK

ALGEMENE GEGEVENS

Gemaalnummer			
Gemaalnaam			
gemaaltype	☒ A ☐ B ☐ C1 ☐ C2 ☐ D ☐ E		
Type afvoer	☐ DWA	☐ RWA	☐ Gemengd
Postcode			
Adres			
RD coördinaten	000.000,000	000.000,000	

POMPEN

Aansturing	☐ Direct	☐ ster - Δ	☐ FO	☐ Softstarter
Aantal pompen	st (DWA/ gemengd)		st (RWA)	
Persaansluiting/ vrije doorlaat	mm /DN		mm /DN	
Werkpunt 1 (50Hz)				
gevraagde capaciteit	m3/uur		m3/uur	
opvoerhoogte	mWK		mWK	
Werkpunt 2 (35Hz)				
gevraagde capaciteit	m3/uur		m3/uur	
opvoerhoogte	mWK		mWK	

PERSLEIDING (ter berekening indien werkpunten niet bekend zijn)

niveau uitmonding	m NAP		
Gegevens persleiding buiten	materiaal	diameter	lengte
leiding 1			
leiding 2			
leiding 3			
leiding 4			

Gegevens persleiding binnen	materiaal	diameter	lengte	bijzonderheden
persleiding	HDPE	...mm	... m	
voetbocht	GY	DN...		
terugslagklep	GY	DN...		
muurdoorvoer	GY	DN...		☐ RVS FF ☐ HDPE
afsluiter in de persleiding	GY	DN...		in/buiten de put

POMPPUT

afmeting pompput inwendig	0,00 x 0,00 m		(minimale waarden)
materiaal/kwaliteit	☐ HDPE	☐ BETON C40/50	Milieuklasse: ☐ XA3 ☐ XD2
NAP bovenkant dek	0,00 m NAP		
NAP bodem put	0,00 m NAP	indien (*): ontwerp conform PvE	
BOB aanvoerleiding 1	0,00 m NAP		
BOB aanvoerleiding 2	0,00 m NAP		
BOB aanvoerleiding 3	0,00 m NAP		
rootschuiif aanvoerleiding	0,00 mm		
bestuurbare schuiif	0,00 mm	in de aanvoerende leiding	
hijsvoorzieningen	☐ Hjsbalk	☐ Spindelpot(ten)	☐ Geen ☐ Anders: zie bijzonderh.
geurfilter	☐ JA	☐ NEE	☐ Voorbereiding

BESTURINGSVOORWAARDEN

bijzondere schakelvoorwaarden	
DWA pomp(en)	
RWA pomp(en)	
First Flush pomp	
Ledigingspomp	
Bedienbare schuiif	

Niveaumetingen

Plaats	type	meetbereik (m)	Analoog/Digitaal	output (mA)
	hydrostatisch	0-10		

Gemaalcomputer

Merk / Type	# analoge ingangen	Software TO	

BIJZONDERHEDEN



Bijlage 3 MATRIX GEMAALFUNCTIONALITEITEN

gemaaltype	PLC	mini-PLC	UPS	UPS + 60 minuten	schakelkast	kastverwarming	geforceerde ventilatie	motorstroombetog
A	V	X	V	V	2C2D	V	O	V
B	V	X	V	V	2C2D	V	O	V
C1	V	X	V	X	2C2D	V	X	V
C2	X	V	V	X	2C2D	X	X	V
D	X	V	V	X	2C2D	X	X	V
E	X	V	X	X	1C1D	X	X	V

Bijlage 4 Technical Specification For Electric Actuators For Motorized Valves

1 Design Requirements

1.1 General

Actuators shall be designed for valve operation to ensure proper function in accordance to EN 15714-2:2010 electric actuators for industrial valves - basic requirements. Depending on application actuators shall be designed for ON-OFF, short-time duty (S2-15min) respectively Class A and B according to EN 15714-2 or MODULATING, intermittent duty (S4-25%) respectively Class C with up to 1.200 starts per hour; no. of starts depending on actuator size and output speed.

Actuator shall have a design life of 10.000 OPEN-CLOSE-OPEN cycles, each consisting of 30 turns per sense of rotation and must be suitable for operating in any mounting position. Actuator design must provide simple setting, testing, maintenance and repair.

Actuator settings shall be performed non intrusive via push-buttons at motor control without special tools or instruments (e.g. battery backed setting tool). A wireless Bluetooth interface shall be available. Microsoft Windows™ based software running on a conventional computer shall be available to allow actuator set-up and diagnoses.

Electrical connection of actuators to be multi pin plug and socket connector, allowing quick disconnection in case of maintenance or repair. In order to prevent loss of screws during commissioning or maintenance, all covers shall be fixed with captive screws. In order to minimize the amount of spare parts required, parts such as covers, plug and sockets, parts must be interchangeable throughout all model sizes.

Torque-transmitting housings must be made of cast iron, except motor housing. No plastic parts of any type shall be used, except for electric / electronic components, operating knobs / levers, indicator mechanism and sealing elements as far as applicable.

Depending on valve application, actuators shall be self-locking. Self-locking shall remain active if actuator is switched to hand-operation-mode. For non self locking actuators with high output speeds a mechanical anti-back drive device shall be provided attached to the actuator.

Valve mounting dimensions shall be according to ISO 5210 with use of a plug sleeve connection adapting to valve shaft. For rising stem applications, actuator design must allow actuator removal from output drive without disturbing the valve function.

1.2 Electric motors

Motors must be suitable for operating at 3 phase power supply voltage of 415Volt AC (+/- 10%), 50Hz (+/- 2%) and shall be specifically designed for valve-actuator operation, characterized by high starting torque, low stall torque and low inertia. Motors shall be totally enclosed non ventilated type (TENV). Motor housings and covers to be made of sea water resistant aluminum. Motor-insulation must be in accordance with IEC 85 Class F (155° C). Motors must be protected by 3 thermal monitoring devices, which are embedded in motor windings. Motor connections shall be internal by means of plug and socket.

Motors must be totally separated from lubricant-filled gearing of actuator, allowing replacement of motor without loss of lubricant regardless of mounting position. Motors shall have a dog coupling as mechanical connection to actuators worm shaft.

Actuator motors must develop full torque when power is turned on. All motors shall be of high starting torque type to facilitate 'unseating' of the valve. Each motor shall have a rating plate marked in accordance with IEC 34.1 as far as applicable.



1.3 Sizing

One actuator size (same outside dimensions) shall be available covering output speeds from 4 to 180 rpm for a given torque range, to avoid over sizing and unnecessary weight load on valve stem, flange and yoke. An increase of actuator size caused by higher actuator output speed is not acceptable to avoid weight over sizing of actuators. Actuators must be selected to provide sufficient torque required for safe valve operation. Actuator output torque must be available at 90 % of nominal voltage.

In order to enable proper sizing of applicable electric equipment, actuator supplier has to disclose current value at maximum setting torque. Actuator shall be capable of opening and closing the valve against full differential pressure within specified time on valve data sheet.

1.4 Limit and Torque Monitoring

No battery backed limit sensing shall be used to avoid actuator malfunction in case of power failure. Actuators shall have a hall sensor principle based absolute encoder for limit sensing with a resolution of 3° or better. Actuator shall not be equipped with a battery.

Torque sensing shall be of mechanical sliding worm principle with torque values independently settable for 'OPEN' and 'CLOSE' direction. No electronic torque sensing derived from motor current or piezo-electric torque sensing at worm shaft. Torque setting shall be possible for 40% to 100% of rated torque.

1.5 Diagnosis

Actuators installed in critical applications, shall be optionally equipped with a sensor package, consisting of torque, temperature and vibration diagnosis. In this case actuators shall also have a real time clock for event recording to support asset management functions and life cycle analysis. Display indications shall follow NAMUR recommendations with simplified status indications, operation log and torque curves.

1.6 Motor and local controls

Integral motor controls shall be microprocessor based and include mechanically and electrically interlocked reversing contactors for ON-OFF duty and solid state contacts (thyristors) for MODULATING duty actuators.

Local controls shall consist of motor controls, push buttons OPEN-STOP-CLOSE-RESET, lockable selector switch LOCAL-OFF-REMOTE and a wireless Bluetooth interface with separate indication showing wireless connection as active, as well as LCD graphic display clearly visible under all lighting conditions with plain text and in world languages, diagnosis symbols, graphs. Five indication lights, available in different color codes, showing status information such as end position open/close, torque fault in both directions and motor protection tripped.

Local controls shall be electrically attached to actuator via plug and socket connection. It shall be possible to re-position local controls at every 90°, so that push buttons and indication lights will face the operator.

In case actuators have to be mounted in difficult to access positions, it shall be possible to separate local controls (including motor controls) from actuator. A wall bracket shall be available to mount local controls / motor controls near valve actuator for distances up to 50 m cable length.

Depending on detailed project design, actuator version shall be as follows:

1. ON-OFF, short-time duty S2-15min with hard wired signals OPEN-STOP-CLOSE, including a 4-20mA output signal, internally powered. Detailed wiring diagram to be supplied with submittal documents.



2. MODULATING, intermittent duty S4-25% with hard wired communication via 4-20mA input signal, including a 4-20mA output signal, internally powered. Detailed wiring diagram to be supplied with submittal documents.

Detailed wiring diagram shall show all relevant signals such as valve position, end positions (OPEN/CLOSE), selector switch position and high torque alarm in OPEN/CLOSE direction. In addition to this, actuator must provide a dedicated fault signal if there is a phase failure, motor protection tripped and/or high torque in OPEN/CLOSE direction or if hand wheel is engaged.

All control signals, communication signals as well as main power supply must be wired to a multi pin plug and socket for customer connection. Terminal compartment shall provide sufficient space to accommodate the possible maximum number of incoming wires. A minimum of three cable entries must be provided for motor power cable and digital/ analogue inputs and outputs. Each cable entry shall be properly sealed by cable glands during site installation. Cable glands shall be chosen by contractor, responsible for wiring during commissioning phase.

Each actuator shall provide an adequately sized internal and external connection for grounding.

1.7 Anti-condensation heater

In order to prevent condensation, a heater must be installed inside the actuator, suitable for continuous operation. Actuator must provide an alarm signal in case of failure of anti condensation heater.

1.8 Enclosures

Protection class of actuator, including motor, shall be IP 68, according to EN 60529 against submersion up to 8 m head of water for at least 96 hours. During submersion it must be possible to operate the actuator at least 10 times.

1.9 Hand wheel

Actuators must be equipped with a hand wheel for manual operation. Clockwise operation of hand wheel shall cause clockwise movement of output drive. Hand wheel shall be clearly marked with an arrow and the word 'CLOSE'.

Hand wheel engagement shall be of spring loaded push mechanism type and required manual declutching. Actuator must provide a switch signal when in manual mode.

Under manual operation, hand wheel shall drive the worm shaft. Self locking shall be maintained in hand operation. Motor must be disengaged during manual operation. Hand wheel shall automatically disengage when the electric motor is energized.

Hand wheel must be sized allowing easy manual operation of output drive. The over torque indication shall be active in manual operation as well as motor operation, thus allowing a signal to be provided when the set-torque has been reached.

1.10 Bearings and gears

Bearings shall be of antifriction or self-lubricating type. Bearings shall not require any maintenance between general overhauls. Power gears shall be made from heat treated steel. Worm-wheels shall be made of bronze material. Actuator gear housing shall be filled with an adequate quantity of lubricant. Re-lubrication between general overhauls shall not be required.

1.11 Noise level

Under all operating conditions the noise level of actuators shall not exceed 75 dB(A) at 1 m.



1.12 Name plates

Two nameplates, made of aluminum, shall be attached to each actuator; one on the motor housing, showing all relevant motor data, one on the actuator housing showing all relevant actuator data. Special information, such as valve tag no., shall be shown if required. Nameplates shall be securely fixed to actuator and motor, so that they cannot be removed or scratched off during shipment, installation, operation or maintenance.

1.13 Painting and corrosion protection

Actuator corrosion protection shall fulfill the requirements of EN ISO 12944-2, classification of environments C4 with a specified salt spray test of 720h. Actuator painting must be performed in such a way, that no corrosion takes place under ambient conditions as specified. All outside screws or bolts shall be made of stainless steel (A2). Actuators shall be corrosion protected with a primer coating and a two layer powder coating consisting of an epoxy coating and a polyurethane top coating with a total film thickness of at least 140µm. Final color shall be silver grey similar to RAL 7037.

1.14 Inspection and Testing at Manufacturer's work

Each actuator shall be factory tested. Tests shall be performed in accordance with IEC standards as far as applicable. A final inspection record shall be supplied with each actuator showing general actuator data, nominal current, no load current, starting current, power factor at rated torque, output speed, torque setting, limit setting (turns/stroke), high voltage test, functional test (including all options) and visual test.

1.15 Documentation

Supplier to provide storage- installation- and operation instruction as well as electric wiring diagram, dimensional drawings and technical data sheet including motor data as per manufacturer standard.