

Programma van Eisen Rioolgemalen



Den Haag

Programma van Eisen rioolgemalen Gemeente Den Haag

Voor project “.....” te Den Haag.

Par. 1	Algemene bepalingen	3
Par. 2	Documenten, tekeningen, bedienings- en onderhoudsvorschriften	5
Par. 3	Relaties met nutsbedrijven en arbeidsinspectie	6
Par. 4	Voorschriften bouwkundige aard	7
Par. 5	Bestanddelen van mechanische aard	9
Par. 6	Bestanddelen van elektrotechnische, meet- en regeltechnische aard	12
Bijlage 1	Layout schakelkast en inrichting pompput 2-pompsgemaal	19

*Deel 3: Zie ook Handboek Openbare Ruimte van de Gemeente Den Haag
Technische eisen voor de inrichting van de openbare ruimte
Hoofdstuk 7: Gemalen*

Par. 1 Algemene bepalingen.

- Dit document vormt de basis voor de totstandkoming van een goed functionerend, betrouwbaar en storingsarm rioolgemaal inclusief bedienings- en besturingsinstallatie t.b.v. te Den Haag.
- Het werk bestaat uit het vervaardigen, conserveren, leveren, monteren, beproeven en nazorg verlenen in de vorm van garantie van 1 jaar, of langer als dit uit andere contracten blijkt, op de geleverde onderdelen.
- De door de toekomstige beheerder gewenste wijzigingen worden onmiddellijk door de aannemer aangebracht. Indien de aannemer zich niet kan verenigen, deelt hij dit de directie schriftelijk mede. De aldus herziene werktekeningen worden door de aannemer opnieuw in tweevoud aan de directie voorgelegd.
- Met de uitvoering van enig onderdeel mag niet worden begonnen voordat de daarop betrekking hebbende werktekeningen, schema's en berekeningen door de toekomstige beheerder zijn goedgekeurd.
- De goedkeuring door de toekomstige beheerder van de werktekeningen, berekeningen en schema's en de onder haar goedkeuring aangebrachte wijzigingen ontheffen de aannemer niet van zijn verantwoordelijkheid voor de door hem verrichte ontwerparbeid en van zijn verplichting het werk naar de overeenkomst voortvloeiende eisen uit te voeren en tijdig te voltooien.
- In het geval dat sparingen, ondersteuning of bevestigingsmiddelen niet of onjuist zijn aangebracht als gevolg van fouten in of te late levering van bovenbedoelde tekeningen komen de kosten voor het verbeteren van deze onjuistheden ten laste van de aannemer.
- In afwijking van par. 12 lid 1 van de UAVTI blijft de aannemer volledig aansprakelijk voor de schade welke het gevolg is van een foutieve weergave op de tekeningen.
- Het werk zal moeten voldoen aan alle hier op van toepassing zijnde wettelijke bepalingen, normen en richtlijnen van de stichting Nederlands Normalisatie-instituut, indien deze daarin niet voorzien zijn de Europese richtlijnen van toepassing zoals deze drie maanden voor de dag van aanbesteding / afgifte order luidde (dit in afwijking van de UAVTI). Indien in de van toepassing zijnde voorschriften keuzemogelijkheden worden opengelaten, waarin ook het bestek niet voorziet, is de aannemer verplicht met de toekomstige beheerder te overleggen over de toepassing van deze voorschriften.
- Als de aannemer geen merkkeuze is opgelegd stelt hij een merk en type voor dat door de toekomstige beheerder moet worden goedgekeurd.

- De bergingcapaciteit is in combinatie met de afvoercapaciteit van de pompinstallatie voldoende voor het verwerken van een regenbui met een frequentie van 1x per 50 jaar volgens de grafiek van dr. C. Braak.
- De berging van het gemaal moet zodanig zijn dat het toevoerriool altijd leeg is; er mogen niet meer dan 6 pompschakelingen per uur plaatsvinden.
- Het inslagpeil van de pomp(en) moet onder de BOB van het laagst binnenkomende aanvoerriool liggen. Het uitslagpeil dient te worden afgestemd op het pomptype.
- Afhankelijk van de bodemgesteldheid dient de pompput te worden onderheid.
- Het terrein waarop het gemaal wordt geprojecteerd moet zodanig worden geprepareerd, onderhoudsvrij verhard en bereikbaar zijn voor bedienend personeel, service-, zuig-, spoel- en/of kraanwagens, dat de openbare weg hierdoor niet wordt geblokkeerd en dat er veilig en conform de ARBO-voorschriften gewerkt kan worden.
- Rondom de putdeksels en de schakelkast een verharding met een minimale breedte van 2, en vóór de kast minimaal 3, betontegels 30x30cm aanbrengen. Tussen de putdeksels, schakelkast en openbare weg een looppad met een breedte van minimaal 2 betontegels 30x30cm aanbrengen.
- De schakelkastruimte voor het gemaal mag niet worden gedeeld met andere voorzieningen of gebruikers.

Par. 2 Documenten, tekeningen, bediening- en onderhoudvoorschriften.

- De aannemer verzorgt op basis van verstrekte gegevens een detailontwerp waarin ook de lay-out van de installatie is weergegeven. Alle documenten worden in tweevoud schriftelijk aangeleverd. Werktekeningen, schema's en berekeningen zullen worden gecontroleerd op hoofdmaten, en voor zover de daarmee verstrekte gegevens van belang zijn voor het aansluitende werk en op uitgangspunten, in zoverre deze in deze omschrijving zijn beschreven.
- De te verstrekken tekeningen en schema's (volgens NEN 1010 en NEN 5152) voor de elektrotechnische installatie bestaan minimaal uit:
 - Hoofdstroomschema's;
 - Stuurstroomschema's;
 - Overzichttekening indeling schakel- en besturingskast;
 - Aansluitschema's;
 - Installatie tekeningen;
 - Selectiviteit diagram;
- De te verstrekken puttekeningen bestaat minimaal uit:
 - In- en uitwendige putmaten t.o.v. NAP;
 - Mechanische installatie;
- Bij de in bedrijfstelling moeten er installatie schema's en puttekeningen op de betreffende locatie aanwezig zijn.
- Na de oplevering moet binnen 1 maand gereviseerde, in drievoud schriftelijk en enkelvoud digitaal in zowel DWG- als PDF-formaat, documentatie in de Nederlandse taal worden ingediend waarin minimaal aanwezig moet zijn:
 - Constructie dossier van de put;
 - Tekeningen van de put met ingemeten NAP hoogtematen;
 - Tekeningen van de werktuigbouwkundige installatie;
 - Bedieningsvoorschriften van de gehele installatie met toebehoren;
 - Onderhoudsvorschriften voor de gehele installatie;
 - Risicoanalyse;
 - Van toepassing zijnde testrapporten, certificaten en verklaringen volgens de Europese richtlijnen (CE);
 - EG Verklaring;
 - KOMO-betonvereniging certificaten.

Par. 3 Relaties met nutsbedrijven en arbeidsinspectie

- De aannemer is verplicht het overleg met nutsbedrijven en de arbeidsinspectie zo te regelen dat de voortgang van het werk er niet door wordt geschaad. In het algemeen zal de aannemer daartoe terstond na de aanvang van het werk contact moeten opnemen met het (de) betrokken nutsbedrijf(ven) en de arbeidsinspectie. De aannemer is voorts verplicht de toekomstige beheerder terstond op de hoogte te stellen met alle afspraken die door hem met de nutsbedrijven en/of arbeidsinspectie zijn gemaakt. Ook is de aannemer verplicht de door genoemde instellingen gevraagde nadere gegevens, de installatie betreffende, tijdig aan deze instellingen te overleggen.

- De energievoorziening zal worden verzorgd door de door de gemeente gecontracteerde energieleverancier. De aanvragen voor de realisatie van de aansluiting, het plaatsen van de meetinrichting en de levering van energie zal door de aannemer worden verzorgd; inclusief de benodigde coördinatie-werkzaamheden. De aanwijzingen omtrent de kabelinvoer door het energiebedrijf moeten worden opgevolgd en zijn ook als zodanig in het werk opgenomen.
De energieaansluiting valt tot de oplevering onder de verantwoordelijkheid van de aannemer; pas bij de oplevering wordt e.e.a. overgeschreven op naam van de Gemeente Den Haag.

Par. 4 Voorschriften van bouwkundige aard

- Vanuit ecologisch belang dient bij de bepaling van materialen, waar mogelijk, te worden gekozen voor duurzame materialen.
- Er moet gebruik worden gemaakt van de “Leidraad duurzaam ontwerpen in de grond-, weg-, en waterbouw” (CUR rapport 99-6)
- Materiaalgebruik beton:
 - Berekenen volgens de voorschriften beton,
 - VBT 1995 NEN 5950 Voorschriften Beton Technologie
 - VBU 1990 NEN 6722 Voorschriften Beton Uitvoering
 - VBC 1995 NEN 6720, Voorschriften Beton Constructies met de volgende aanvullingen:
 - Minimaal milieuklasse 3 met uitzondering van objecten binnen een strook van 300 m uit de kustlijn waar milieuklasse 4 geldt
 - Hoogovencement toepassen.
 - Betonkwaliteit sterkteklasse minimaal B35.
- Materiaalgebruik Staal:
 - Wapeningsstaal FEB 500
 - Constructiestaal FEB 220
- Metselwerk:
 - Als metselsteen t.b.v. kademuren dient de kwaliteit B4 gebruikt te worden.
- Voegwerk:
 - Voegwerk moet voldoen aan de CUR aanbeveling nr. 61, "Het voegen van metselwerk".
- Cement:
 - Voor alle waterbouwkundige objecten dient trascement toegepast te worden.
- De nabehandeling van het oppervlak van de beton moet minimaal bestaan uit een behandeling met Curing Compound of gelijkwaardige behandeling. De nabehandeling moet geschieden volgens CUR aanbeveling 31.
- Coating:
 - Van de coating wordt een garantiecertificaat geëist volgens de VVVF.
- Op de te leveren put, die bestand is tegen vervuild rioolwater en is voorzien van de benodigde KOMO-betonvereniging certificaten, geldt een garantietermijn op het betonwerk tegen water- en vochtdoorslag voor een periode van ten minste 25 jaar.
- Horizontale betonoppervlakken en schampkanten moeten, om indringen van dooizout te voorkomen, minimaal worden gehydrofobeerd.

- **Materiaalgebruik hout:**
 - Met uitzondering van toepassingen in het water/wind-gebied en daar waar geen milieuvriendelijke alternatief voorhanden is, is het gebruik van tropisch hardhout niet toegestaan. Voor het water/wind-gebied kan Azobe worden toegepast met als voorwaarde dat wordt voldaan aan NEN 5480 uit 1983 Azobe.
 - Als er voor tropisch hardhout moet worden gekozen, mag alleen hardhout uit kweekbossen worden gebruikt dat is voorzien van een FSC-keurmerk Dit hardhout moet voldoen aan NPR 5493 uit 1999 t.w. kwaliteitseisen voor hout in waterbouwkundige werken en dient aan klasse I te voldoen met als aanvulling dat de gekozen houtsoort geschikt voor de toepassing dient te zijn.
Het gebruik van gecreosoteerde - en/of gewolmaniseerde houtsoorten is verboden.

CONCEPT

Par. 5 Bestanddelen van mechanische aard.

- De uitvoering van de aluminium kelderluiken dient bepaald te worden op basis van de situatie en de omgeving (in overleg met de toekomstige beheerder); hierbij moet rekening worden gehouden met de benodigde verkeersklasse.
- De kelderluiken dienen in inbouw (verzonken) uitvoering geleverd te worden, zodanig dat de bovenkant van het luik gelijk ligt met de bovenkant van het putdek.
- De kelderluiken moeten zijn voorzien van scharnieren en gasveren, zodanig dat de luiken met één hand te openen zijn, en open blijven staan. De luiken moeten voorzien zijn van windhaken en een verzonken hangslotvergrendelbare sluiting. De luiken dienen te worden afgedicht met neopreen rubber.
- Onder de aluminium kelderluiken dient als beveiliging een RVS valrooster aangebracht te worden.
- Kelderluiken dienen zodanig aangebracht te worden dat deze in geopende stand de bediening en bereikbaarheid van het schakelpaneel en de afsluiters niet verhinderen; ook het verkeer mag niet gehinderd worden. De kelderluiken moeten op een logische wijze toegang tot de kelder verschaffen.
- In de dekplaat dienen -afhankelijk van de afmetingen- één of meerdere gietijzeren draaibussen opgenomen te worden voor het gebruik van een hijsdavit t.b.v. het uittakelen van pompen tot 200kg. Indien zwaardere pompen worden toegepast dient de ruimte rond de pompput geschikt en goed toegankelijk te zijn voor een mobiele kraan.
- Er dient een visuele opname plaats te vinden, tezamen met de toekomstige beheerder.
- De pompen moeten zijn voorzien van een voetbocht-koppeling, en geschikt zijn voor verontreinigd rioolwater.
- De Q-H curve dient een stabiele, aflopende karakteristiek te bezitten vanaf gesloten druk tot werkpunt.
- Het rendement dient in het werkgebied optimaal te zijn.
- De pomp moet in het gehele werkingsgebied cavitatie- en trillingsvrij werken.
- De pompinstallatie moet zodanig gedimensioneerd zijn dat één pomp voldoende capaciteit heeft voor het te bemalen gebied; de tweede (reserve) pomp moet gelijk zijn aan de eerste pomp. De "first-flush" behoeft geen reserve pomp.

- De pompen moeten voorzien zijn van een gecertificeerde RVS-316 hijsketting met, op regelmatige afstand opgenomen, grote hijschakels.
- De pompen voorzien van geschroefde RVS tekstplaten bovenin de put met daarop een codering welke overeenkomt met de elektrotechnische schema's.
- Het "first-flush" principe moet worden toegepast evt. in combinatie met een lamellenfilter. Dit zoals wordt voorgeschreven in de WVO vergunning.
- Per pomp in de put, op minimaal 1 meter afstand van de pomp, een balkeer(terugslag) klep opnemen.
- Per pomp buiten de put een schuifafsluiter opnemen; uitgevoerd in korte bouwlengte met gietijzeren huis voorzien van zinkvrij bronzen binnenwerk. Levering inclusief grondpot en bedieningsleutel.
- In de directe nabijheid van het gemaal dient in de persleiding -voorbij de debietmeter- een voorziening opgenomen te worden voor het reinigen hiervan. Deze voorziening -ook wel lanceerstuk genoemd- bestaat uit een 45° T-stuk in de stroomrichting, een stijgleiding tot ca.100 mm onder putrand en een gy-putrand.
- Het leidingwerk is uitgevoerd in GG voorzien van een epoxy-coating of PE100 samengebouwd d.m.v. electrolasmoffen.
- Op de persleiding, op een goed benaderbare plaats, een aansluitpunt opnemen met hierop een drukopnemer waarmee de pompdruk in bar is af te lezen. Dit punt moet afsluitbaar zijn d.m.v. een rvs kogelafsluiter.
- De toevoer van de put moet d.m.v. een HDPE schuif met RVS 316 spindel afsluitbaar zijn. De afsluiter moet aantoonbaar de toevoerdruk kunnen weerstaan en mag alleen bevestigd worden met RVS 316 klikankers. De bedieningsleutel moet worden meegeleverd.
- De bodem van de betonnen pompput dient voorzien te zijn van een stroomprofiel conform NEN 7035.
- In de pompput dient er een voorziening te worden opgenomen teneinde luchtinslag bij de pompen effectief te voorkomen.
Voor vrij verval aanvoerleidingen bestaat deze voorziening uit een verticaal schot ("ketsplaat") dat op een afstand gelijk aan de diameter van de leiding in de put geplaatst wordt. Breedte ketsplaat is minimaal diameter leiding + 10cm. Voor inkomende persleidingen bestaat deze voorziening uit een T-stuk met valpijp tot onder uitslagpeil pomp en open bovenzijde voor de ontluchting.

- Leidingwerk voorzien van ontluchtingen.
- Leidingen met voldoende ondersteuning, ophangingen en/of beugels bevestigen.
- Alle bouten, moeren, ringen, beugels, ondersteuning, ophanghaken, hulpleidingen e.d. uitvoeren in RVS-316.
- Tussen elke flensverbinding een pakking met inlage aanbrengen.
- Dienst Stadsbeheer afdeling Stedelijk Beheer hanteert onderstaande lijst met mechanische voorkeurs-materialen; indien hiervan, na overleg met de opdrachtgever, wordt afgeweken moet er voor een minimaal gelijkwaardig product gekozen worden. Op verzoek zal deze gelijkwaardigheid door de aannemer aangetoond worden.

Betonwerk
Luik, valrooster, trap
Pomp
Hijsketting
Balkeerklep
Schuifafsluiter
Spindelafsluiter

Betonson
Jos v.d. Bersselaar
Flygt, Grundfoss, Robot
Flygt
Hillen de Lelie
Samson
KWT

Par. 6 Bestanddelen van elektro-, meet- en regeltechnische aard.

- Binnen de Gemeente Den Haag is er sprake van schakelpanelen voor gemalen welke aan de zogenaamde Stadsbeheer-standaard moeten voldoen zoals in deze paragraaf omschreven; zie ook bijlage 1.
- De installatie dient te voldoen aan de vigerende versie van de NEN-1010.
- Afhankelijk van de locatie wordt de keuze gemaakt voor schakelpanelen voor buitenopstelling (ondergebracht in een RVS buitenkast) en schakelpanelen voor binnenopstelling (b.v. in een bij het gemaal aanwezige techniekruimte).
- Schakelpanelen voor buitenopstelling worden ondergebracht in een RVS-304 buitenkast, welke standaard voorzien is van een donkergroene coating RAL6009. Op verzoek van de opdrachtgever kan, bijvoorbeeld in verband met de situatie op locatie, ook voor een andere kleur worden gekozen.
Afmetingen buitenkast maximaal 2 pompen: BxHxD=1200x1400x400mm.
Afmetingen buitenkast 3 pompen of meer: BxHxD=1400x1500x500mm.
De buitenkast met 2 deuren, zonder tussenstijl, dient voorzien te zijn van een hevelsluiting geschikt voor plaatsing van een ½ Euro-cilinderslot.
Het dak van de buitenkast dient dusdanig geplaatst te worden dat er rondom een ventilatiesleuf aanwezig is.
De achterwand van de buitenkast wordt over het volledige oppervlak voorzien van een montageplaat van watervast multiplex.
Aan de binnenzijde van de deur aan de voedingszijde moet een uitklapbare legtafel voor een lap-top aanwezig zijn.
De deuren moeten voorzien zijn van een vastzetinrichting in geopende stand.
De eerst openende deur is voorzien van een deurschakelaar; deze schakelaar heeft 2 functies: schakeling slagvast TL-armatuur in buitenkast en een melding op een ingang van de PLC.
- Schakelpanelen voor binnenopstelling worden samengebouwd uit staande Rittal kasten met een hoogte van 1800mm op een sokkel van 100mm.
De deuren moeten voorzien zijn van hevelsluitingen met drukknopbediening en een vastzetinrichting in geopende stand.
Aan de binnenzijde van één van de deuren moet een uitklapbare legtafel (voor bijvoorbeeld een lap-top) aanwezig zijn.
Iedere deur is voorzien van een deurschakelaar; deze schakelaar schakelt de TL-armaturen welke in ieder kastdeel aanwezig zijn.
- Het paneel voorzien van kastverwarming met thermostaat, en indien nodig voorzien van mechanische ventilatie voorzien van stoffilters.
- De technische ruimte waarin de schakelkast wordt geplaatst voorzien van slagvaste verlichting, schakelbaar in combinatie met een wandcontactdoos, naast de stalen toegangdeur. Deze deur moet voorzien worden van een sluiting geschikt voor plaatsing van een ½ Euro- cilinder slot.
- De schakelpanelen kennen een voedings- en een besturingsdeel.

- Het voedingsdeel wordt in buitenkasten naast de besturingskast op de multiplex montageplaat aangebracht zodanig dat er voldoende ruimte (50cm) beschikbaar blijft zodat het energieleverend bedrijf de aansluiting en meting conform haar voorschriften kan plaatsen.
- Voor binnenkasten wordt een 600mm brede kast voor het voedingsdeel gebruikt, deze kast is voorzien van een multiplex montageplaat. De hoofdschakelaars in binnenkasten voorzien van deurdoorvoer en hangslotvergrendelbare bedieningsknop aan de buitenzijde.
- het voedingsdeel bestaat uit een licht- en krachtverdeelinrichting opgebouwd uit standaardmateriaal van ABB, Eaton/Holec o.g.:

1	hoofdschakelaar totaal *)	1p+n/300mA	high immunity (symbool "S")
1	(hoofd-)schakelaar licht	3p+n	
1	overstroombeveiliging	1p+n16A	kastverlichting & -verwarming
1	aardlekschakelaar	1p+n16A/30mA	voeding wcd
1	wandcontactdoos	230V	inbouw in verdeler
1	(hoofd-)schakelaar kracht	3p+n	
1	overspanningsbeveiliging	3p+n	meldcontact op PLC
1	aardlekschakelaar	3p+n16A/30mA	voeding Cee-wcd
1	CEE wandcontactdoos	16A/5p	opbouw naast verdeler
- *) *indien de benodigde aardverspreidingsweerstandswaarde redelijkerwijs niet behaald kan worden dient er een hoofdschakelaar in de vorm van een aardlekschakelaar te worden toegepast welke ongevoelig is voor blikseminslag en andere piekspanningen type High Immunity / symbool "S".*
- In de buitenkast wordt het besturingsdeel ondergebracht in een stalen wandkast; deze besturingskast is standaard voorzien van:
 - fasebewakingsrelais gevoed door separate overstroombeveiliging,
 - kastverwarming (en indien nodig ventilatie) geschakeld door een thermostaat,
 - stuurstroomvoeding bestaande uit overstroombeveiliging 230Vac, overspanningsbeveiliging, stuurstroomtrafo 230Vac/24Vac en overstroombeveiliging 24Vac,
 - voeding PLC-systeem bestaande uit overstroombeveiliging 230Vac, overspanningsbeveiliging, PLC-voeding 230Vac/24Vdc voorzien van UPS en overstroombeveiliging 24Vdc,
 - PLC-systeem,
 - HMI-panel in deur besturingskast.
- Per pomp is een motorgroep benodigd bestaande uit:
 - motorbeveiligingsschakelaar,
 - magneetschakelaar motoren <2,2kW,
 - softstarter motoren >2,2kW, of
 - frequentieomvormer motoren >2,2kW,
 - diverse hulprelais t.b.v sturing en terugmelding PLC-systeem,
 - stroomomvormer 1 fase motorstroom / 4-20mA
 - werkschakelaar schakelt hoofdstroom, in deur besturingskast, onder HMI-panel.

- Per put dient er een watchdogschakeling te worden opgenomen welke de sturing van de pomp(en) overneemt ten tijde van uitval van het PLC-systeem. Deze schakeling stuurt bij een hoogwatermelding door de maximaalvlotter de pomp welke het laatst gedraaid heeft aan. Om pendelen te voorkomen dient deze sturing uitgerust te zijn met een instelbare nadraaitijd.
- Buiten de put wordt in de persleiding, volgens voorschrift van de leverancier, een voldoende ondersteunde debietmeter aangebracht van Endress + Hauser. Na deze debietmeter is een schuifafsluiter, volgens eerder genoemde specificatie, aangebracht die van af maaiveld niveau te bedienen is. De bedieningsleutel wordt meegeleverd. De bij flowmeter behorende elektronica wordt in het schakelpaneel ondergebracht en aangesloten op de PLC.
- De meldcontacten van alle overstroom- en overspanningsbeveiligingen, fasebewaking, kWh-meting, motorbeveiligingsschakelaars, clixon/thermistors, maximaalvlotter(s), werkschakelaars en de deurschakelaar kast (of gemaal) dienen aangesloten te worden op het PLC-systeem.
- Alle storingsen die aan de PLC worden aangeboden zijn fail-safe.
- De beveiligingen in de installatie moeten zodanig worden gekozen dat bij een defect in een enkel deel alleen het defecte deel wordt uitgeschakeld. De beveiligingen moeten voorzien zijn van een meldcontact welke in serie zijn gezet en op de PLC worden aangesloten.
- De energieaansluiting wordt verzorgd door Stedin; de energieleverantie geschiedt door de op dat moment gecontracteerde leverancier. Er dient gebruik gemaakt te worden van een "slimme" elektriciteitsmeter welke op afstand is uit te lezen. De voedingsspanning is 3x 400/230 Volt 50 Hz met nulleider en veiligheidsaarding volgens het TT stelsel. Het benodigde aangesloten vermogen wordt bepaald d.m.v. het selectiviteitsdiagram.
- De aannemer zorgt voor het aanbrengen en aansluiten van alle benodigde aardings-voorzieningen inclusief aardelectrode. De apparatuur van besturings-, meet- en regeltechnische aard moet op een degelijke en duidelijk aangemerkte schone aardrail worden aangesloten welke geïsoleerd van de kastmontageplaat wordt opgesteld. De overige componenten, inclusief kastmontageplaat, moeten op een degelijke algemene en duidelijk aangemerkte aardrail worden aangesloten.
- Alle schakelaars moeten voorzien zijn van verklarende resopal tekstplaatjes.
- Codering in de schakelpanelen door middel van stickers met de componentnummers uit het schema; zonodig kunnen er aanvullende verklarende teksten gevraagd worden.

- In de schakelkasten dient een reserveruimte van minimaal 20% aanwezig te zijn.
- De draadkokers mogen tot maximaal 75% gevuld zijn. Daar waar geen draadkokers mogelijk zijn moet de overstekende bedrading/bekabeling degelijk worden ondersteund gebruik makend van bedradings slang e.d.
- Alle bedrading moet worden uitgevoerd met soepele kern en aan het uiteinde voorzien worden van een adereindhuls met kunststof invoer en adercodering overeenkomstig de klemcodering van de desbetreffende component.
- Draadkleuren:

hoofdstroom	400Vac	fase	zwart met fasecodering
		nul	blauw
stuurstroom	230Vac	fase	bruin
		nul	blauw
stuurstroom	24Vdc	+	rood
		-	wit
stuurstroom	24Vac	schakel	paars
		fase	oranje
		nul	oranje/wit
		schakel	paars/wit
metingen			grijs
veiligheidsaarde			groen/wit
- Klemstroken voor verschillende spanningen gescheiden opstellen en voorzien van onderstaande codering:

X0	voeding	L1-L2-L3-N-PE
X1	hoofdstroom	motoren
X2	stuurstroom	230Vac
X3	stuurstroom	24Vac
X4	stuurstroom	24Vdc (inclusief meetleidingen)
X5	potentiaalvrij	
X6	communicatie	
- Iedere afgaande kabel heeft een eigen kabelnummer, dit nummer wordt op één zijde op de aansluitklem vermeld; op de andere zijde worden de adernummers van de desbetreffende kabel aangebracht.
- Alle in- en uitgaande kabels voorzien van een degelijke trekontlasting.
- Verbindingen tussen pompput en schakelpaneel demontabel en gasdicht uitvoeren.

- De kabels in de grond zijn altijd mechanisch en elektrisch beschermd en omsloten met een PE kabelkoker; de minimale dekking bedraagt 0,6 meter. De pompvoedingskabels zijn niet in dezelfde buis als stuurstroom-/meetkabels ondergebracht. De onderlinge tussenafstand van deze kabels bedraagt minimaal 0,25 meter.
- Indien de afstand tussen de schakelkast en de pompput groter is dan 5 meter dient er een deugdelijke klemmenkast opgenomen te worden waarop alle bekabeling wordt aangesloten. Deze klemmenkast dient in een gecoat (RAL6009) RVS-304 buitenkastje geplaatst te worden of in een speciale putkast; plaatsing in de pompput is niet toegestaan.
- De niveaumeting in de put geschiedt met een hydrostatische drukopnemer, twee-draads, 4–20 mA; kabel monteren aan RVS geleidingskabel voorzien van afzinkgewicht. Indien de situatie het noodzakelijk maakt dient de kabel in een speciale aansluitdoos met silica-gel te worden afgemonteerd.
- Het maximumniveau in de put wordt gedetecteerd d.m.v. een vlotter.
- Buiten de put dient een flowmeter geplaatst te worden. Deze plaats dient zo gekozen te worden dat deze in de toekomst bereikbaar is voor vervanging. De toe te passen flowmeter heeft een meetbuis en elektronica in gescheiden uitvoering. De kabels tussen meetbuis en versterker moeten grondkabels zijn met de juiste lengte. De flowmeter dient “ingepakt” te worden met een beschermstelsel geschikt voor toepassing in de grond.
- In de persleiding dient een drukopnemer, twee-draads, 4-20mA, te worden opgenomen. De opnemer bezit een voldoende hoog drukbereik, heeft een procesaansluiting met vlak membraan ivm voorkomen van vervuiling en is uitgevoerd met aangegoten kabel van voldoende lengte. De drukopnemer wordt in de pompkelder op de persleiding gemonteerd; indien hij op de persleiding buiten het gemaal (in de grond) wordt gemonteerd moet hij voorzien zijn van een beschermstelsel.

- De PLC is van het fabrikaat Siemens en verzorgt de gehele besturing en telemetrie van het gemaal.
De opleggingen zijn door Stadsbeheer afd. Water & Constructies bepaald en worden onvoorwaardelijk overgenomen. Geen van de externe componenten mag direct met de PLC worden verbonden.
- Het PLC-systeem dient voorzien te zijn van een UPS welke ten tijde van spanningsuitval de voeding van de PLC gedurende minimaal 4 uur overneemt.
- De bediening en uitlezing van de besturing van het gemaal geschiedt d.m.v. een HMI-panel van Siemens dat in de deur van de binnenkast wordt opgenomen.
- De PLC-besturing van het gemaal dient aangesloten te worden op het GBS (GemalenBeheerSysteem) van de Gemeente Den Haag: I-Real realM2M H2gO. De verbinding met de hoofdpst vindt plaats middels GPRS.
- Het gehele PLC-systeem, zowel hard- als software inclusief communicatiemiddelen, implementatie op de hoofdpst en inbedrijfstellen dient door de aannemer betrokken te worden bij de leverancier hiervan: I-Real.
- Het type en de samenstelling van de PLC is afhankelijk van het aantal te besturen pompen; *globaal* wordt er van onderstaande componenten uitgegaan:
 - Siemens SIMATIC S7-1200 CPU 1214C met standaard 14 DI, 10 DO en 2 AI;
 - Aanvullende Siemens I/O modules met 8DI, 16 DI, 8 DO, 4 AI en 4AI/2AO input/output (aantal per type locatie verschillend);
 - Siemens SIMATIC HMI KTP1200 Basic color 12”;
 - Conel (4G) router;
 - Puck Antenne.

- Dienst Stadsbeheer afdeling Stedelijk Beheer hanteert onderstaande lijst met elektrotechnische voorkeursmaterialen; indien hiervan, na overleg met de opdrachtgever, wordt afgeweken moet er voor een minimaal gelijkwaardig product gekozen worden. Op verzoek zal deze gelijkwaardigheid door de aannemer aangetoond worden.

Buitenkast		Avedko, Staka RVS304, RAL6009
Binnenkast		Rittal TS / ES / AE
Onderverdeling		ABB, Holec
Hoofdschakelaar		Holec, ABB, K&N
Aardlekschakelaar		ABB, Hager, Legrand
Aardlekautomaat		Holec Alamat
Overstroombeveiliging		ABB S-261, -263 etc.
Motorbeveiligingsschakelaar		ABB MS325
Magneetschakelaar		ABB A-9, -12, etc.
Softstarter		Siemens Sikostart
Overspanningsbeveiliging 3F		Phoenix VAL-MS230
Overspanningsbeveiliging 1F		Phoenix UAK2-PE/S-230AC/BE+ST/L6
Overspanningsbeveiliging tel.		Phoenix UFBK2-PE L-220AC-BE PTT
Fasebewakingsrelais		Carlo Gavazzi
Stroomomvormers		Carlo Gavazzi
Urenteller		Bauser dinrailmontage
Hulprelais	24Vdc	Releco 3-polig C3-A30FX-led
Hulprelais	24Vac	Releco 4-polig C4-A40X-led
Bistabiel relais		Omron MK2-KP
Tijdrelais		Crouzet MRU-1
PLC	(I-Real)	Siemens S7-1200
Touchpanel	(I-Real)	Siemens HMI color
Router	(I-Real)	Conel 4G incl. puck antenne
Voeding PS307 5A		Siemens 6ES7-307-1EA01-0AA0
NoBreak		Siemens 6EP1931-2DC21
Accu-pack		Siemens 6EP1935-6ME21
Aansluitklem		Entrelec 4qmm 115.116
Vlotter		Robot Roboflot
Niveauopnemer		E+H WaterPilot FMX167
Drukopnemer		E+H
Flowmeter		E+H Promag 50W
Beschermingsysteem		Denso

Bijlage 1 Layout schakelkast en inrichting pompput 2-pompsgemaal

- Onderstaande layout en inrichtingstekening zijn informatief en mogen in overleg met de toekomstige beheerder aan de specifieke situatie worden aangepast.

