

Technische uitvoeringsvoorschriften rioolgemalen

Plan : Technische uitvoeringsvoorschriften rioolgemalen
Versie : Augustus 2011
File : Technische uitvoeringsvoorschriften Rioolgemalen Versie augustus 2011.doc
Auteur : FBE/MJO/HVH

INHOUDSOPGAVE

Versieoverzicht.....	5
Document Technische uitvoeringsvoorschriften	5
1. Leidingwerk	6
1.1. Algemeen	6
1.2. Ondersteuningen	10
1.3. Staal	14
1.4. Gietijzer	15
1.5. Roestvaststalen leidingwerk	16
1.6. Kunststof leidingwerk	17
1.7. PVC	18
1.8. ABS	19
1.9. PP	20
1.10. HDPE	21
1.11. PVDF	22
1.12. Verbindingen	22
1.13. Glasvezel versterkte kunststof.....	24
2. Appendages	26
2.1. Algemeen	26
2.2. Schuifafsluiters	27
2.3. Plaatafsluiters	27
2.4. Vlinderkleppen	28
2.5. Membraanafsluiters	28
2.6. Kogelkranen	29
2.7. Terugslagkleppen	30
2.8. Automatische bedieningen.....	32
2.9. Overige appendages	34
3. Materiaalbewerkingen.....	37
3.1. Algemeen	37
3.2. Laswerk	37
4. Bevestigingsmiddelen	38
5. Conservering	38
6. Instrumentatie	39
6.1. Manometers.....	39
6.2. Pressostaten.....	40
6.3. Temperatuurmetingen	40
7. Rioolwaterpompen en aandrijvingen	42
7.1. Rioolwaterpompen.....	42
7.2. Tandwielkasten.....	43
7.3. Koppelingen.....	43
8. Hijsmiddelen	45
9. Software, tekeningen en schema's	46
9.1. Software	46
9.2. Specificatie tekeningen	46
9.3. Onderhoek besturingstechnische schema's.....	46
9.4. Tekeningnummering	47

9.5.	Symbolen	47
9.6.	TAG-coderingen	47
10.	Aardingssyteem en bliksembeveiliging	48
10.1.	Algemeen.....	48
10.2.	Leveringsomvang.....	48
10.3.	Aardingssysteem.....	48
10.4.	Aardverspreidingsweerstand.....	48
10.5.	Beproeving.....	48
10.6.	Potentiaalvereffening.....	49
10.7.	Bliksembeveiliging.....	49
10.8.	Verrekeningen.....	49
11.	Energievoorziening	50
11.1.	Voeding.....	50
11.2.	Schakelen van bestaande voeding.....	50
11.3.	Bouwstroom	50
12.	Telefoonaansluiting	51
13.	Elektrische installatie.....	51
14.	Montage	52
14.1.	In te storten delen, fundaties en sparingen.....	52
15.	Besturingskasten.....	54
15.1.	Uitvoeringen algemeen	54
15.2.	Besturingskast droge opstelling of gemetselde behuizing	54
15.3.	Schakelkasten buitenopstelling	55
15.4.	Inhoud besturingskasten	60
15.5.	Indeling besturingskasten.....	62
15.6.	Bedrading.....	64
15.7.	Coderingen	64
15.8.	Bedrading kleurcodering	65
15.9.	Codering klemmenstroken	65
15.10.	Klemmenkasten	66
16.	Bekabeling	67
16.1.	Mantelbuizen.....	67
16.2.	Kabelbanen.....	67
16.3.	Buisleidingen.....	69
16.4.	Kabelaanleg	69
16.5.	Kabels	72
17.	Verlichting en wcd's.....	73
17.1.	Algemeen.....	73
17.2.	Verlichtingsterkte.....	73
17.3.	Handlamp.....	74
17.4.	Noodverlichting	74
17.5.	Terreinverlichting.....	74
18.	Componenten.....	76
18.1.	Display kWh meting	76
18.2.	Softstarters.....	76
18.3.	Frequentie omvormers	77
18.4.	Niveaumeting natte kelder.....	78

18.5.	Drukmeting afgaande leiding.....	79
18.6.	Debietmeting afgaande leiding	80
18.7.	Vlotterschakelaars.....	81
18.8.	Geleidbaarheidselektroden	81
18.9.	Bronpomp	81
18.10.	Lenspomp	82
18.11.	Hydrofoorinstallatie en breetank	83
18.12.	Luchtcompressor.....	85
18.13.	Buisventilator	85
18.14.	Wandventilator	85
18.15.	Verwarming	86
18.16.	Eindcontacten	87
18.17.	Noodstroomvoorziening (UPS).....	87
19.	Overspanningsbeveiliging	87
19.1.	Netbeveiliging	87
20.	PLC en touchpanel.....	90
20.1.	Hardware	90
20.2.	Software.....	90
20.3.	Analoge signalen.....	90
21.	TMX telemetriesysteem.....	91
21.1.	Telemetriecontroller	91
21.2.	Software LM.....	91
21.3.	Software hoofdpst	91
22.	D6000 telemetriesysteem.....	93
22.1.	Telemetriecontroller	93
22.2.	Software D6000	93
22.3.	Software hoofdpst	93
23.	Diversen.....	94
23.1.	Testen.....	94
23.2.	Fabrieksafnametest (FAT).....	94
23.3.	Installatie.....	94
23.4.	De opleveringstest (SAT)	95
23.5.	NEN 3140	96
23.6.	Overdracht	96
23.7.	Resopalplaat rioolgemaal.....	97
24.	Voorkeur materialen	98

Versieoverzicht

Versie	Referentie	Wijzigingen	Datum uitgifte
1.1	Standaard-Gemalen 4.0	Standaard voortgekomen uit bouw rioolgemalen in regio's "Land van Cuijk" en "Helmond"	Januari 2004
1.2	Standaard-Gemalen v4.1-42013	Opbouw en presentatie gewijzigd, Procesonderdelen toegevoegd	April 2004
1.3	Technische uitvoeringsvoorschriften rioolgemalen Versie 1.3	Document volledig herzien, overbodige voorschriften eruit. Document is gesplitst in "Technische uitvoeringsvoorschriften rioolgemalen" en "Standaard besturingsplan rioolgemalen"	Januari 2009
1.4	Technische uitvoeringsvoorschriften rioolgemalen Versie 1.4	Up to date gemaakt n.a.v. uitgevoerde projecten	April 2009
Januari 2010	Technische uitvoeringsvoorschriften rioolgemalen Versie Januari 2010	Diverse aanpassingen, versienummer gewijzigd naar datum	Januari 2010
Augustus 2010	Technische uitvoeringsvoorschriften rioolgemalen Versie augustus 2010	Diverse aanpassingen n.a.v. uitgevoerde projecten	Augustus 2010
Augustus 2011	Technische uitvoeringsvoorschriften rioolgemalen Versie augustus 2011	Radar niveaumeting toegevoegd Analoge metingen configureerbaar via Pactware	Augustus 2011

Document Technische uitvoeringsvoorschriften

Dit document is een niet op zichzelf staand document. Het maakt deel uit van een compleet bestek.

Dit document schrijft de technische uitvoeringsvoorschriften voor, welke gelden voor onderdelen, genoemd in andere delen van dit bestek. Deze andere delen kunnen zijn:

- Algemene bepalen;
- Standaard besturingsplan rioolgemalen;
- Locatiebladen;
- P&ID's;
- Bestekstekeningen.

In de locatiebladen staat per rioolgemaal, de specifieke leveringsomvang beschreven.

Indien in dit document normen vermeld staan, wordt altijd de laatste druk van de betreffende norm bedoeld.

1. Leidingwerk

1.1. Algemeen

1.1.1. Medium groepering

In dit voorschrift wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende mediumgroepen:

Groep	Medium	Kenmerken	Voorbeelden
A	Water	- niet vervuild - niet agressief - vrij van zwevende delen	- zoetwater - brakwater - drinkwater
B	Water	- vervuild - agressief - bevat zwevende delen	- huishoudelijk afvalwater (incl. ingedikt en ontwaterd slib) - industrieel afvalwater - zeewater
C	Lucht	- niet vervuild - niet agressief - niet brandbaar	- perslucht - overige gecomprimeerde lucht
D	Gas	- vervuild - agressief - brandbaar	- gistingsgas - aardgas - verontreinigde ventilatielucht
E	Chemicaliën	- niet agressief	- kalkmelk - polyelektrolyet
F	Chemicaliën	- agressief	- ijzerchloride - natronloog - zwavelzuur
G	Oliën		

1.1.2. Leiding diameters

De bepaling van de leidingdiameters moet worden gebaseerd op de volgende stroomsnelheden:

Mediumgroep	type leiding	stroomsnelheid
A, B (o.a. water en slib)	zuigleiding	1 – 1,8 m/s
	persleiding	1,5 - 3 m/s
C (o.a. lucht)	-	5 - 12 m/s
D (o.a. gistingsgas)	-	4 - 8 m/s
E, F (chemicaliën)	zuigleiding	0,1 - 0,3 m/s
	persleiding	0,2 - 0,4 m/s

Daarnaast dient bij het ontwerp altijd rekening te worden gehouden met aanvullende eisen met betrekking tot de toegepaste apparatuur (zoals NPSH van pompen, leidingreducties voor regelafsluiters, drukontlastkleppen, etc.).

1.1.3. Uitvoering

- Indien de leidingloop en/of afmetingen niet in het locatieblad of op tekening zijn aangegeven dient de aannemer deze te bepalen.
- De leidingloop dient zodanig ontworpen te worden, dat alle apparaten, appendages, instrumenten etc., welke bediening en onderhoud behoeven, goed toegankelijk zijn.
- Het tracé zodanig te bepalen, dat de leiding niet wordt blootgesteld aan gevaar voor mechanische beschadigingen en bevroering. Leidingen niet te leggen daar waar verhoogde kans op aantasting bestaat, tenzij deze leidingen doelmatig beschermd worden of vervaardigd worden uit materiaal dat hiertegen bestand is.
- Leidingen noch geheel, noch gedeeltelijk verwerken in vloeren, pilaren, balken, wanden enz.
- Leidingen mogen geen werkzaam deel vormen van een dragende constructie, noch dienen ter versteviging daarvan.
- Het ontwerp moet zodanig zijn dat vervormingen, spanningen en trillingen in leidingen worden voorkomen. Leidingen uitvoeren met voldoende expansiemogelijkheden en vastpuntconstructies, zodat het optreden van overige spanningen in het leidingwerk en op aansluitingen van andere installatiedelen wordt voorkomen.
- Bij leidingen boven beloopbare vlakken moet rekening worden gehouden met voldoende doorloophoogte (minimaal 2,1 m).
- Leidingen langs buitenwanden van gebouwen mogen niet vlak voor raampartijen lopen, noch op een andere wijze inbreuk maken op het werk van derden.
- Hoeveelheidmeters en niveauopnemers dienen altijd tussen voorlasflenzen te worden ingebouwd. Tevens dienen aan beide zijden aardingsflenzen te worden gemonteerd.
- Verbindingen moeten losneembaar zijn op plaatsen waar dit noodzakelijk is in verband met conservering, inspectie, onderhoud, reparatie, etc. De uitvoering van de verbinding zijn verderop in dit hoofdstuk nader gespecificeerd per materiaalsoort.

1.1.4. Ontluchtingen en aftap voorzieningen

Afhankelijk van de leiding loop en de noodzaak moeten op de hoogste en laagste punten ontluchtungs- c.q. aftapafsluiters worden aangebracht.

Uitvoering aftap voorziening:

Mediumgroep	diameter hoofdleiding	uitvoering
A	tot en met DN 80	1" kogelkraan met plug
	> DN 80	DN 50, kogelkraan met (storz)koppeling en kap
B	Alle	DN 50, kogelkraan met (storz)koppeling en kap
C	tot en met DN 80	1/2" kogelkraan met plug
	> DN 80	1" kogelkraan met plug

De ontluuchtingsvoorziening voor alle mediumgroepen uitvoeren als 1/2" ontluuchtingsleiding naar 1/2" kogelkraan op bedieningshoogte . Kogelkraan is voorzien van een slangtule.

1.1.5. Compensatoren

Compensatoren dienen te worden toegepast indien voorgeschreven in de technische specificatie. Daarnaast kunnen compensatoren worden toegepast bij verschillen in zettingen en temperatuurinvloeden. Schuifstukken kunnen worden toegepast indien dit in verband met (de)montage voordelen biedt. De schuifstukken dienen trekvast te worden uitgevoerd.

1.1.6. Verloopstukken

Uitvoering van verloopstukken:

- conisch met een conushoek van maximaal 30°;
- concentrisch tenzij deze om de hierna genoemde reden excentrisch moeten zijn.

Excentrische verloopstukken toepassen om te voorkomen dat:

- zich in vloeistofleidingen lucht kan verzamelen (aan de bovenzijde horizontaal uitvoeren);
- in gravitaire vloeistofleidingen vloeistof kan blijven staan (aan de onderzijde horizontaal uitvoeren);
- zich in leidingen voor gasen condens kan verzamelen (aan de onderzijde horizontaal uitvoeren).

1.1.7. Aansluitingen

De aansluitingen op leidingen van instrumentatie, ontluchting en aftap uitvoeren middels (verloop) T-stuk, lasnippel, aangepoten nok of zadelstuk.

1.1.8. Pakkingen

Losneembare verbindingen van leidingen en aansluitingen op appendages moeten worden afgedicht met pakkingen.

Het pakkingmateriaal dient aan onderstaande eisen te voldoen:

- geschikt zijn voor de voorkomende druk, temperatuur en medium;
- flenspakkingen uitvoering volgens EN 1514-1 geschikt voor pakkingvlak stockfinish;
- minimum dikte t/m DN 400 is 3 mm (2 canvas inlagen);
- minimum dikte vanaf DN 400 is 5 mm (3 canvas inlagen)

1.1.9. Doorvoerstukken

Muur- en vloerdoorvoeringen dienen te worden uitgevoerd volgens onderstaande richtlijn:

Type doorvoering	Uitvoering doorvoering
Groep 1 . nat/nat . nat/droog . binnen/buiten: ondergronds gasdicht	Uitvoeringen groep 1 . Metaal met keerflens, diameter 100 mm groter dan de uitwendige pijpdiameter . kunststof ≥ DN 100 met keerflens, diameter 100 mm groter dan de uitwendige pijpdiameter . Kunststof < DN 100 CSD pluggensysteem
Groep 2 . droog/droog . binnen/buiten:	Uitvoeringen groep 2 . ingestort stalen mantelbuis met keerflens, diameter 100 mm groter dan de

Type doorvoering	Uitvoering doorvoering
bovengronds	uitwendige pijp- of flensdiameter . geboord mantelbuis met muurflens Afdichting: - vochtkerend: CSD pluggen systeem, afdichtingskoord of flensafdichting op muurflens - geluidkerend: PUR schuim
Groep 3 . dakdoorvoer	Uitvoeringen groep 3 . Vaste regenrand middels flensafdichting, bevestigd aan opstort . Beweegbaar mantelbuis met muurflens en separate regenrand

Tevens zijn de volgende algemene uitvoeringseisen van toepassing:

- de lengte van het doorvoerstuk zodanig dat het aan beide zijden 150 mm van de (afgewerkte) wand/vloer uitsteekt;
- de keerflens en de lasverbinding tussen keerflens en wanddoorvoering dienen voldoende sterk te zijn om de op de wanddoorvoering werkende krachten op te kunnen nemen;
- doorvoeren van leidingen door vloeren dienen te bestaan uit een mantelbuis met aangelaste waterkering. De lengte van de mantelbuis dient tenminste 50 mm boven de afgewerkte vloer uit te steken;
- indien conservering van wand- en vloerdoorvoeringen wordt voorgeschreven dient deze te zijn aangebracht tot 20 mm in de wand;
- na het stellen en montage van het bijbehorende leidingwerk zal de sparing worden aangestort.
- ruimte tussen mantelbuis en leiding afwerken met een rozet;
- de diameter van een te boren gat in een betonnen constructie dient ca. 60 mm groter te zijn dan de maximale diameter van de mantelbuis. Zodoende kan de mantelbuis in het geboorde gat worden aangestort. In een gemetselde constructie volstaat een overmaat op de diameter van ca. 10 mm.

1.2. Ondersteuning

1.2.1. Ontwerp

Elk leidingsysteem dient te worden voorzien van leidingondersteuning op de noodzakelijke plaatsen. Het ontwerp van de ondersteuning dient zodanig te zijn dat ongewenste uitwijkingen, trillingen, etc. worden voorkomen en zowel het leidingwerk als de te verbinden installatiedelen spanningsvrij worden gemonteerd. Bij kunststof leidingsystemen moet tevens rekening worden gehouden met eventuele aanvullende eisen van de leverancier of fabrikant van het materiaal.

Ondersteuning dient altijd volledig op tekeningen te worden vermeld, met uitzondering van diameters < DN 50, deze mogen bij de montage worden bepaald. Bij de ondersteuning te specificeren welk type ondersteuning dit betreft, te onderscheiden in:

- ondersteuning i.v.m. stijfheid (doorbuiging);

- vastpunt constructie;
- geleiden t.b.v. (thermische) zetting.

Bij het ontwerpen van de leidingondersteuning dient te worden gestreefd naar eenheid van type en uitvoering.

Bij apparatuur moeten leidingen zodanig worden ondersteund dat apparaten kunnen worden verwijderd zonder tijdelijke extra ondersteuning van leidingen aan te brengen; leidingen moeten daarbij op hun plaats kunnen blijven.

In opstellingsruimtes waar in verband met schoonmaak werkzaamheden of om andere redenen de vloeren niet altijd droog zijn, moeten op de vloer aangebrachte leidingsteunen op poertjes worden geplaatst.

Bij de montage van thermisch te isoleren leidingen de onderlinge afstand zo groot kiezen, dat tussen de isolatie een ruimte van ten minste 50 mm overblijft.

De leiding moet zodanig aan ondersteuningsconstructies worden bevestigd dat de warmteverliezen zoveel mogelijk beperkt blijven.

1.2.2. Berekeningen ondersteuningsafstand

De ondersteuningsafstand van leidingen dient te worden berekend, rekening houdend met de maximale doorbuiging en de toegestane buigspanning in het leidingmateriaal. Als eis voor de doorbuiging wordt uitgegaan van een maximale doorbuiging van een leidingdeel van 2,5 mm.

1.2.3. Uitvoering van leidingbeugels

Aan de beugels worden de volgende eisen gesteld:

- materiaal: thermisch verzinkt staal;
- om spanningscorrosie te vermijden dient 3 mm isolatie te worden toegepast;
- delen van ondersteuning die in contact komen met roestvaststalen leidingen moeten van hetzelfde materiaal zijn vervaardigd als de leiding; overgangen van roestvaststalen ondersteuningsconstructie naar thermisch verzinkt staal mogen geen lasverbindingen zijn.

Voor thermoplastische kunststoffen mogen andere type beugels worden toegepast voor diameters < DN 100:

- buisklem;
- halfschaal, hoek- of u-profiel t.b.v. volledige ondersteuning.

1.2.4. Uitvoeringen van ondersteuningsconstructies

Voor de uitvoering van ondersteuningsconstructies gelden de volgende uitgangspunten:

- bevestiging middels muurconsole, beugels e.d.;
- montage op sleepers, pijpenbruggen e.d.;
- bij voorkeur combineren van meerdere leidingen op ondersteuningsconstructie;
- voor bevestiging mag gebruik worden gemaakt van bordessen e.d.

Uitsluitend in de volgende gevallen mogen draadeinden (zoals type Flamco) worden toegepast:

- ventilatieleidingen;
- leidingen \leq DN 32, niet pulserende stroming.

1.2.5. Thermische isolatie

Algemeen

Leidingen moeten worden geïsoleerd als dat noodzakelijk is met het oog op:

- het voorkomen van bevrozing;
- beperking van warmteverliezen;
- tegengaan van condensatie;
- persoonlijke bescherming.

Isolatiemateriaal

Tenzij in de specificatie anders aangegeven moet minerale wol worden toegepast welke voldoet aan de volgende specificaties:

- warmtegeleidingcoëfficiënt maximaal 0,035 W/m.K bij 10°C;
- onbrandbaar volgens NEN 6064+A1;
- brandgevaar volgens NEN 6065+A1 en NEN 6066+A1;
 - . vlamoverslag klasse 1;
 - . rookgetal < 5 ;
- chemisch neutraal en geschikt voor toepassing op roestvast staal (kwaliteit AS volgens AGI Q 135 chloriden maximaal 10 ppm);
- niet hygroscopisch en niet capillair;

Isolatiedikte

De isolatiedikte voor leidingen t.b.v. **vorstbeveiliging** dient als volgt te zijn uitgevoerd:

	\leq DN 50	DN 65-DN100	DN125-DN 250
isolatiedikte	25	30	40

De isolatiedikte voor leidingen t.b.v. **persoonlijke bescherming** dient als volgt te zijn uitgevoerd:

Temperatuur	DN 25-DN 100	DN 125-DN200	DN250-DN 300
50 - 250 °C	40	40	50

Afwerkingsmaterialen

Droge ruimtes, in het zicht:

- aluminium plaat met stucco structuur, kwaliteit Al 99,5 (1S).

Droge ruimtes, niet in het zicht:

- leidingen afwerken met zelfklevende PVC bandage, om de leidingen aangebracht met 50% overlap.

Vochtige ruimte en/of buiten:

- Aluminium plaat met stuco structuur, kwaliteit AlMg₃ (54S, zeewaterbestendig). Binddraad, zelftappende schroeven, popnagels, enz. moeten van een zodanig materiaal zijn dat galvanische corrosie van de afwerkplaat niet kan optreden.

Uitvoeringseisen

Algemeen

Met de isolatiewerkzaamheden mag pas worden aangevangen nadat het te isoleren onderdeel is beproefd en geconserveerd.

De opbouw van de isolatie dient aan de volgende eisen te voldoen:

- isolatie van leidingen moet worden uitgevoerd met in verband aangebrachte steenwolschalen;
- bochten op te bouwen uit segmenten;
- de schalen te bevestigen met roestvaststalen draad (diameter 1 mm) met een maximale onderlinge bevestigingsafstand van 250 mm;
- aluminium beplating.

Ondersteuningen van leidingen moeten zoveel mogelijk buiten de isolatie vallen.

Meerdere leidingen binnen een isolatiemantel is niet toegestaan, dus iedere leiding moet afzonderlijk worden gesoldeerd.

De inwendige diameter van de isolatieschaal dient overeen te komen met de uitwendige leiding diameter teneinde een gesloten naad te verkrijgen.

Conservering

De volgende behandeling dient te worden uitgevoerd bij stalen leidingen voordat de isolatie aangebracht mag worden:

- verwijderen van vuil, vet, olie;
- staalstralen tot SA 2,5 (SIS 05-5900);
- ≤ 120°C: 1 laag zinkprimer, epoxybasis, polyamide hardend;
- 120 - 190°C: 1 laag loodijzermenis 90/10, alkydbasis;
- 190-300°C: 1 laag zinkprimer, silikaat, ethylbasis.

Appendages

Appendages en flenzen in buitenopstelling dienen te worden gesoldeerd en voorzien van ommanteling. De ommanteling moet bestaan uit meerdelige, eenvoudig te demonteren plaatkappen (bij toepassing van kit rekening houden met demontage). De isolatiedikte dient minimaal gelijk te zijn aan de dikte van de leidingschaal. De vrije ruimte dient te worden opgevuld met losse mineraalwol.

Apparaten

Apparaten dienen te worden geïsoleerd en voorzien van ommanteling. De ommanteling moet bestaan uit meerdelige, eenvoudig te demonteren plaatkappen (bij het kitten rekening houden met demontage). De isolatiedikte dient minimaal gelijk te zijn aan de dikte van de leidingschaal. De vrije ruimte dient te worden opgevuld met losse mineraalwol.

In de ommanteling voldoende expansieruimte opnemen. De doorvoering van zuig- en persleiding dient te worden voorzien van flexibel vulmateriaal teneinde beschadiging door trillingen te voorkomen.

De motoren dienen buiten de isolatie te blijven teneinde oververhitting te voorkomen.

Naden

Rondnaden

De rondnaden in de beplating dienen te worden uitgevoerd volgens de zgn. voor- en tegenvoor verbinding. De naden dienen zeer goed aansluitend te worden afgewerkt, bij voorkeur zonder gebruik te maken van dichtingsmiddelen. Inwateren voorkomen door voldoende overlap. De steek van de zelftappende schroeven bedraagt max. 100 mm voor binnen en buitenwerk, met een minimum van 4 stuks. De schroef dient dusdanig dicht bij de vaste naad te worden geplaatst dat deze de voor helpt sluiten.

Langsnaden

De langsnaden dienen afwaterend te zijn voor afstromend regenwater, de afstand voor zelftappende schroeven bedraagt voor buitenwerk max. 75 mm en voor binnenwerk max. 150 mm.

Expansie

Er moet bij het toepassen van ommanteling rekening worden gehouden met temperatuurexpansie.

Onderscheiden worden:

- starre verbindingen;
- flexibele verbindingen.

Ten gevolge van verschillende uitzettingscoëfficiënten van leiding- en plaatmateriaal dienen altijd flexibele naadvormen en expansiestukken in de isolatieschalen te worden voorzien.

De flexibele verbinding dient te worden geplaatst bij bochten.

Bij lange rechte leidingen dienen de expansie stukken tussen twee leidingondersteuning te worden geplaatst.

1.3. Staal

1.3.1. Algemeen

Stalen leidingwerk op te bouwen uit naadloze pijp DIN 2440 en DIN 2448, corresponderend met de volgende reeks nominale doorlaten DN 10 tot en met DN 50 mm.

De proefdruk voor deze pijpen bedraagt minimaal 1,5 x werkdruk. Voor grotere diameters gelaste stalen pijp DIN 2458 toe te passen met een maximaal C-gehalte van 0,22% met de volgende reeks nominale doorlaten DN 65 tot en met DN 500 mm enzovoort.

De pijpen uit te voeren met de in de DIN bladen genoemde normale wanddikte, voor zover deze voldoende is voor de optredende belastingen. De treksterkte voor het pijpmateriaal moet ten minste 350 N/mm² bedragen.

1.3.2. Verbindingen

t/m DN32	:	las-, flens- of fitverbindingen
≥ DN 40	:	las- of flensverbindingen

Mechanische buiskoppelingen alleen toepassen indien voorgeschreven in de technische specificatie.

Fitverbindingen

Fitverbindingen uitvoeren met cilindrische binnendraad afdichting en conische buitendraad. Fittingen uitvoeren in smeedbaar gietijzer, conform EN 10241.

Buisnippels en sokken uitvoeren volgens EN 10242 in roestvaststaal 316L.

Afdichtingsmaterialen overeenkomstig toegepaste medium ontwerpdruk en temperatuur.

Flensverbindingen

Flenzen uitvoeren volgens de normering genoemd in de tabel, tenzij anders vermeld in de technische specificatie.

Diameter	Ontwerpdruk	Drukklasse flens	Norm flens uitvoering
Alle	> 10 bar	PN 16 PN 25 PN 40	DIN 2633 (voorlas) DIN 2634 (voorlas) DIN 2635 (voorlas)
≤ DN 500	≤ 10 bar	PN 10	DIN 2576 (vlak) DIN 2632 (voorlas)
> DN 500	≤ 10 bar	PN 10	DIN 2632 (voorlas)

Materiaal S235JR volgens EN 10025 (voorheen St 37.2). Flensboringen conform DIN2501. Blindflenzen uitvoeren volgens DIN 2527, met verhoogde pakkingrand. Pakkingvlak van flenzen uitvoeren als stock finish (AARH = 250-500 ru, $R_z=40-160$), conform DIN 2526 form C.

1.3.3. Hulpstukken

De diameter en wanddikte van de hulpstukken dienen tenminste overeenkomstig het leidingwerk te zijn.

Hulpstukken zijn: lasbochten met een radius van 1.5 D, T-stukken, verloopstukken, pijpkappen, zadelstukken, inlasbocht of stromingszadelstuk (t/m DN 500).

1.3.4. Thermisch verzinken

Indien sprake is van thermisch verzinkte leidingen wordt bedoeld dat deze zowel in- als uitwendig verzinkt zijn.

1.4. Gietijzer

1.4.1. Algemeen

Gietijzeren leidingen en hulpstukken moeten voldoen aan NEN 7115 dan wel ISO 2531 K=12 of DIN 28614. Zij moeten uitgevoerd zijn met aangegoten flenzen, voorzien van gedraaide pakkingvlakken.

1.4.2. Verbindingen

Flensverbindingen dienen te worden uitgevoerd volgens de tabel:

Diameter	Ontwerpdruk	Drukklasse flens	Norm flens uitvoering
----------	-------------	------------------	-----------------------

Diameter	Ontwerpdruk	Drukklasse flens	Norm flens uitvoering
Alle	> 10 bar	PN 16 PN 25 PN 40	EN 1092-2
< DN 200	≤ 16 bar	PN 16	EN 1092-2
≥ DN 200	≤ 10 bar	PN 10	EN 1092-2

Blindflenzen dienen te voldoen aan EN 545, EN 969.

1.4.3. Hulpstukken

De diameter en wanddikte van de hulpstukken dienen tenminste overeenkomstig het leidingwerk te zijn.

Hulpstukken zijn: bochten, T-stukken, verloopstukken.

1.5. Roestvaststalen leidingwerk

1.5.1. Algemeen

Leidingen vervaardigd uit gelast roestvaststalen buis, kwaliteit AISI 304L of AISI 316L (Werkstof nummer 1.4306 respectievelijk 1.4404). Het toe te passen materiaal is conform de technische specificatie. Het materiaal van flenzen, fittingen en hulpstukken dient gelijk te zijn aan het materiaal van de leiding.

1.5.2. Verbindingen

t/m DN 32 : las-, flens- of fitverbindingen

≥ DN 40 : las- of flensverbindingen

Mechanische buiskoppelingen alleen toepassen indien voorgeschreven in de technische specificatie.

Lasverbindingen

In aanvulling op het eventuele lasplan dienen de lasnaadvormen te voldoen aan:

- DIN 2559, EN 1708-1, -2;
- NEN 1091 (veiligheidseisen voor stalen gasleidingen met een bedrijfsdruk boven 1 bar) bijlage A;
- Regels voor toestellen onder druk.

Fitverbindingen

Fitverbindingen uitvoeren met cilindrische binnendraad en conische buitendraad. Fittingen uitvoeren in roestvaststaal AISI 316, conform DIN 2980 t/m 2993.

Bochten uitvoeren als gebogen buis met radius 5D. Fittingbochten alleen toepassen met toestemming van de directie.

Buisnippels uitvoeren volgens DIN 2982/83 in roestvaststaal 316L.

Afdichtingsmaterialen overeenkomstig toegepast medium ontwerpdruk en -temperatuur.

Flensverbindingen

Flenzen uitvoeren volgens onderstaande normering:

Diameter	Ontwerpdruk	Drukklassse flens	Norm flens uitvoering
Alle	> 10 bar	PN 16 PN 25 PN 40	DIN 2633 (voorlas) DIN 2634 (voorlas) DIN 2635 (voorlas)
< DN 200	≤ 10 bar	PN 16	DIN 2633 (voorlas)
³ DN 200	≤ 10 bar	PN 10	DIN 2632 (voorlas)
> DN 400	< 10 bar	PN 10	≤ DN 500 DIN 2576 (vlakke las) > DN 500 DIN 2642 type G (overschuif)

Blindflenzen uitvoeren volgens DIN 2527, met verhoogde pakkingrand.

Pakkingvlak van flenzen uitvoeren conform DIN 2526 form C (standard flange facing).

1.5.3. Hulpstukken

De diameter en wanddikte van de hulpstukken dienen tenminste overeenkomstig het leidingwerk te zijn.

Hulpstukken zijn; lasbochten, radius:1.5 D, T-stukken, verloopstukken, pijpkappen, zadelstukken, inlasbocht of stromingszadelstuk.

1.5.4. Oppervlaktebehandeling

Leidingdelen na het lassen, maar voor montage, in- en uitwendig beitsen en passiveren. Aanloopkleuren als gevolg van het lassen moeten met roestvaststalen borstels worden verwijderd.

1.6. Kunststof leidingwerk

1.6.1. Algemeen

De voorschriften voor kunststof leidingen zijn voor zover mogelijk conform de DIN-voorschriften. Indien de betreffende normen niet van toepassing zijn met betrekking tot de leidingdiameter mogen fabriekstandaards worden toegepast.

In dit voorschrift wordt onderscheid gemaakt naar de twee hoofdgroepen voor kunststoffen:

- thermoplasten (PVC, PP, HDPE, ABS, PVDF);
- thermoharders (vezelversterkte kunststoffen, zoals polyesters en epoxy's).

Voor de definitie van de diameters (DN) wordt gebruik gemaakt van de terminologie conform EN-ISO 6708. De druktrappen (PN) conform EN 764, EN-1333 worden gehanteerd.

1.6.2. Lijmverbindingen thermoplasten

Lijm verbindingen dienen altijd te worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de fabrikant.

1.6.3. Lasverbindingen thermoplasten

Lasverbindingen uitvoeren als moflas, elektrolas (alleen voor HDPE) of spiegellas techniek. Voor het uitvoeren van deze lasverbindingen dient gebruik te worden gemaakt van machines voor een exacte uitlijning.

Het montagepersoneel dient in het bezit te zijn van een verwerkings kwalificatie, uitgegeven door de leverancier of fabrikant van de leidingdelen

Indien lasverbindingen worden toegepast dienen die te worden uitgevoerd volgens DIN 16960 of DVS 2207 (teil 1) door gekwalificeerde lassers.

1.6.4. Lijmverbindingen thermoharders

De lijmverbindingen voor thermoharders dienen te worden uitgevoerd overeenkomstig de voorschriften van de leverancier. Het montagepersoneel dient in het bezit te zijn van een verwerkingskwalificatie, uitgegeven door de leverancier of fabrikant van de leidingdelen.

1.7. PVC

1.7.1. Materiaal en afmetingen

Leidingmateriaal hard PVC zonder weekmaker en vulstoffen. Het materiaal dient te voldoen aan DIN 8061. Afmetingen van de buis dient te voldoen aan DIN 8062 of ISO 4422 1 T/M 5. De volgende drukklassen dienen te worden toegepast;

Diameter	Ontwerp druk	Ontwerp temperatuur	Drukklassse (reihe conform DIN 8062)
≤ DN 50	≤ 16 bar	20 °C	PN 16 (reihe 5)
DN 65 t/m DN 200	≤ 10 bar	20 °C	PN 10 (reihe 4)
> DN 200	≤ 6 bar	20 °C	PN 6 (reihe 3)

Bij afwijkende temperaturen en drukken dient de toe te passen drukklasse te worden aangepast.

1.7.2. Verbindingen

t/m DN 32 : lijm, flens of fitverbinding
 ≥ DN 40 : lijm of flensverbinding

Fitverbindingen

Fitverbindingen alleen toepassen bij appendages en instrumentatie waarbij uit technisch oogpunt geen lijmverbindingen toegepast mogen worden.

Driedelige koppelingen mogen algemeen worden toegepast (t/m DN 32).

Alle fitting hulpstukken dienen door middel van lijmverbindingen met het leidingwerk te worden verbonden. Snij- en klemkoppelingen zijn niet toegestaan.

De fittingen dienen te worden uitgevoerd volgens DIN 8063, materiaal PVC.

Flensverbindingen

Flensverbindingen uitvoeren volgens:

Diameter	Ontwerpdruk en -temperatuur	Druk-klasse	Type flens	Materiaal
≤ DN 200	≤ 16 bar en 20 °C	PN 16	overschuif	- PVC - PP met stalen inlage - GVK
DN 250 < D < DN 400	≤ 6 bar en 20 °C	PN 6	overschuif	- Al gerilsaneerd - GVK
> DN 400	≤ 6 bar en 20 °C	PN 6	vast	PVC

Blindflens uitvoeren in PVC (volmateriaal) of GVK. Afwerking flensvlak: geribbeld.

1.7.3. Hulpstukken

De drukklasse van de fittingen dient minimaal gelijk te zijn aan de drukklasse van de buis.

1.8. ABS

1.8.1. Materiaal en afmetingen

Leidingmateriaal ABS grijs. Afmetingen van de buis dient te voldoen aan de equivalente norm voor PVC, DIN 8062. De volgende drukklassen dienen te worden toegepast:

Diameter	Ontwerp druk	Ontwerp temperatuur	Drukklasse
≤ DN 200	≤ 10 bar	20 °C	PN 10

1.8.2. Verbindingen

t/m DN 32 : lijm, flens of fitverbinding
> DN 32 : lijm of flensverbinding

Fitverbindingen

Fitverbindingen alleen toepassen bij appendages en instrumentatie waarbij uit technisch oogpunt geen lijmverbindingen toegepast mogen worden.

Driedelige koppelingen mogen algemeen worden toegepast t/m DN 32.

Alle fitting hulpstukken dienen door middel van lijmverbindingen met het leidingwerk te worden verbonden. Snij- en klemkoppelingen zijn niet toegestaan.

De fittingen dienen te worden uitgevoerd volgens de equivalente norm voor PVC, DIN 8063, materiaal ABS.

Flensverbindingen

Flensverbindingen uitvoeren volgens:

Diameter	Ontwerpdruk en -temperatuur	Drukklasse	Type flens	Materiaal
≤ DN 200	≤ 10 bar en 20 °C	PN 16	overschuif	<ul style="list-style-type: none"> - PVC - PP met stalen inlage - GVK

Blindflens uitvoeren in ABS (volmateriaal) of GVK.

Afwerking flensvlak: geribbeld.

1.8.3. Hulpstukken

Algemeen: de drukkklasse van de fittingen dient minimaal gelijk te zijn aan de drukkklasse van de buis.

1.9. PP

1.9.1. Materiaal en afmetingen

Leidingmateriaal PP, copolymerisaat. Het materiaal dient te voldoen aan DIN 8078.

Afmetingen van de buis dient te voldoen aan DIN 8077. De volgende drukklasses dienen te worden toegepast:

Diameter	Ontwerp druk	Ontwerp temperatuur	Drukkklasse (reihe conform DIN 8077)
≤ DN 50	≤ 10 bar	20 °C	PN 16 (reihe 5)
DN 65 t/m DN 200	≤ 10 bar	20 °C	PN 10 (reihe 4)
DN 250 t/m DN 700	≤ 6 bar	20 °C	PN 6 (reihe 3)
DN 800 t/m DN 1000	≤ 4 bar	20 °C	PN 4 (reihe 2)

Bij afwijkende temperaturen en drukken dient de toe te passen drukkklasse te worden aangepast.

1.9.2. Verbindingen

t/m DN 32	:	moflas, flens of fitverbinding
DN 40 t/m DN 100	:	moflas of flensverbinding
> DN 100	:	moflas, spiegellas en flensverbinding

Fitverbindingen

Fitverbindingen alleen toepassen bij appendages en instrumentatie waarbij uit technisch oogpunt geen lasverbindingen toegepast mogen worden.

Driedelige koppelingen mogen algemeen worden toegepast (t/m DN 32).

Alle fitting hulpstukken dienen door middel van moflasverbindingen met het leidingwerk te worden verbonden. Snij- en klemkoppelingen zijn niet toegestaan.

Flensverbindingen

Flensverbindingen uitvoeren volgens:

Diameter	Ontwerpdruk en -temperatuur	Druk-klasse	Type flens	Materiaal
≤ DN 200	≤ 10 bar en 20 °C	PN 16	overschuif	- PP met stalen inlage - GVK
DN 250 t/m DN 700	≤ 6 bar en 20 °C	PN 6	overschuif	- Al gerilsaneerd - GVK
≥ DN 800	≤ 6 bar en 20 °C	PN 4	vast	PP

Blindflens uitvoeren in PP (volmateriaal) of GVK.

Afwerking flensvlak: geribbeld.

1.9.3. Hulpstukken

Algemeen: de drukklasse van de fittingen dient minimaal gelijk te zijn aan de drukklasse van de buis.

1.10.HDPE

1.10.1. Materiaal en afmetingen

Leidingmateriaal HDPE. Het materiaal dient te voldoen aan DIN 8075. Afmetingen van de buis dient te voldoen aan DIN 8074. De volgende drukklassen dienen te worden toegepast:

Diameter	Ontwerp druk	Ontwerp temperatuur	Drukklasse (reihe conform DIN 8074)
≤ DN 50	≤ 10 bar	20 °C	PN 16 (reihe 6)
DN 65 t/m DN 200	≤ 10 bar	20 °C	PN 10 (reihe 5)
DN 250 t/m DN 700	≤ 6 bar	20 °C	PN 6 (reihe 4)
DN 800 t/m DN 1000	≤ 4 bar	20 °C	PN 4 (reihe 3)

1.10.2. Verbindingen

t/m DN 32	:	elektrolas, moflas, flens of fitverbinding
DN 40 t/m DN 100	:	elektrolas, moflas of flensverbinding
> DN 100	:	spiegelllas en flensverbinding

Fitverbindingen

Fitverbindingen alleen toepassen bij appendages en instrumentatie waarbij uit technisch oogpunt geen lijmverbindingen toegepast mogen worden.

Driedelige koppelingen mogen algemeen worden toegepast t/m DN 32.

Alle fitting hulpstukken dienen door middel van lijmverbindingen met het leidingwerk te worden verbonden. Snij- en klemkoppelingen zijn niet toegestaan.

Flensverbindingen

Flensverbindingen uitvoeren volgens:

Diameter	Ontwerpdruk en -temperatuur	Druk-klasse	Type flens	Materiaal
≤ DN 200	≤ 10 bar en 20 °C	PN 16	overschuif	- PP met stalen inlage - GVK
DN 250 t/m DN 700	≤ 6 bar en 20 °C	PN 6	overschuif	- Al gerilsaneerd - GVK
≥ DN 800	≤ 6 bar en 20 °C	PN 4	vast	PP

Blindflens uitvoeren in HDPE (volmateriaal) of GVK.

Afwerking flensvlak: geribbeld.

1.10.3. Hulpstukken

Algemeen: de drukklasse van de fittingen dient minimaal gelijk te zijn aan de drukklasse van de buis.

1.11. PVDF

1.11.1. Materiaal en afmetingen

Leidingmateriaal PVDF. Afmetingen van de buis dient te voldoen aan DIN 8078.

De volgende drukklassen dienen te worden toegepast:

Diameter	Ontwerp druk	Ontwerp temperatuur	Drukklasse
≤ DN 50	≤ 16 bar	20 °C	PN 16
DN 65 t/m DN 100	≤ 10 bar	20 °C	PN 10
DN 100 t/m DN 200	≤ 10 bar	20 °C	PN 10

1.12. Verbindingen

1.12.1. Verbindingen

t/m DN 32 : moflas, flens of fitverbinding
 DN 40 t/m DN 100 : moflas of flensverbinding
 DN 125 t/m DN 200 : spiegellas of flensverbinding

Fitverbindingen

Fitverbindingen alleen toepassen bij appendages en instrumentatie waarbij uit technisch oogpunt geen lijmverbindingen toegepast mogen worden.

Driedelige koppelingen mogen algemeen worden toegepast t/m DN 32.

Alle fitting hulpstukken dienen door middel van lijmverbindingen met het leidingwerk te worden verbonden. Snij- en klemkoppelingen zijn niet toegestaan.

De fittingen dienen te worden uitgevoerd volgens de equivalente norm voor PP, DIN 16962.

Flensverbindingen

Flensverbindingen uitvoeren volgens:

Diameter	Ontwerpdruk en -temperatuur	Druk-klasse	Type flens	Materiaal
≤ DN 100	≤ 16 bar en 20 °C	PN 16	overschuif	- PP met stalen inlage - GVK
DN 100 < D ≤ DN 200	≤ 10 bar en 20 °C	PN 16	overschuif	- PP met stalen inlage - GVK

Blindflens uitvoeren in PVDF (volmateriaal) of GVK. Afwerking flensvlak: geribbeld.

1.12.2. Hulpstukken

Algemeen: de drukklasse van de fittingen dient minimaal gelijk te zijn aan de drukklasse van de buis.

1.13. Glasvezel versterkte kunststof

1.13.1. Materiaal en afmetingen

Het type van de glasvezelversterkte kunststof (GVK, GRP) worden onderscheiden naar de harssoorten, polyester, vinylester, epoxy.

De afmetingen van de buis dienen te voldoen aan de fabrieksstandaard.

De volgende drukklassen dienen te worden toegepast:

Diameter	Ontwerp druk	Ontwerp temperatuur	Drukklasse
≤ DN 200	≤ 16 bar	20 °C	PN 16
DN 250 t/m DN 400	≤ 10 bar	20 °C	PN 10

Verbindingen

DN 25 t/m DN 400 : lijm of flensverbinding.
laminaat verbindingen

Flensverbindingen

Flenzen uitvoeren volgens onderstaande normering:

Diameter	Ontwerpdruk en -temperatuur	Druk-klasse	Type flens	Materiaal
≤ DN 200	≤ 16 bar en 20 °C	PN 16	lijm	- GVK
DN 250 t/m DN 400	≤ 10 bar en 20 °C	PN 10	lijm	- GVK

Blindflens uitvoeren in GVK.

Afwerking flensvlak: geribbeld.

1.13.2. Hulpstukken

Algemeen: de drukklasse van de fittingen dient minimaal gelijk te zijn aan de drukklasse van de buis.

2. Appendages

2.1. Algemeen

2.1.1. Materiaalkeuze

Algemeen geldt dat alle toe te passen materialen mediumbestendig en gelijkwaardig dienen te zijn aan de materialen van het leidingsysteem.

2.1.2. Diameters van appendages en instrumenten

De diameter van toe te passen appendages dient gelijk te zijn aan de diameter van het toe te passen leidingwerk.

2.1.3. Verbindingen

t/m DN32: flens- of fitverbindingen
 ≥ DN40: flensverbindingen

2.1.4. Bediening van appendages

De bediening van appendages (handmatig of middels een pneumatische of elektrische aandrijving) is omschreven in de technische specificatie en de schema's.

Handbediening dient in de lay-out van het leidingsysteem altijd bereikbaar en goed bedienbaar te zijn. Bij montage boven de 1,8 meter een handwiel met ketting- of spindelbediening toepassen. Bij ondergrondse afsluiters of afsluiters in putten een verlengspindel met spindelpot toepassen.

2.1.5. Mediumgroepering

In dit voorschrift wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende mediumgroepen:

Groep	Medium	Kenmerken	Voorbeelden
A	Water	<ul style="list-style-type: none"> - niet vervuild - niet agressief - vrij van zwevende delen 	<ul style="list-style-type: none"> - zoetwater - brakwater - drinkwater
B	Water	<ul style="list-style-type: none"> - vervuild - agressief - bevat zwevende delen 	<ul style="list-style-type: none"> - huishoudelijk afvalwater (incl. ingedikt en ontwaterd slib) - industrieel afvalwater - zeewater
C	Lucht	<ul style="list-style-type: none"> - niet vervuild - niet agressief - niet brandbaar 	<ul style="list-style-type: none"> - perslucht - overige gecomprimeerde lucht
D	Gas	<ul style="list-style-type: none"> - vervuild - agressief - brandbaar 	<ul style="list-style-type: none"> - gistingsgas - aardgas
E	Chemicaliën	<ul style="list-style-type: none"> - niet agressief 	<ul style="list-style-type: none"> - kalkmelk - polyelektroliet

Groep	Medium	Kenmerken	Voorbeelden
F	Chemicaliën	- agressief	- ijzerchloride - natronloog - zwavelzuur
G	Oliën		

2.2. Schuifafsluiters

Medium A en B, t/m DN32

Drukklasse

Eisen aan afsluiter

PN10

- binnendraadaansluiting
- KIWA-keur
- huis en bovenstuk: zinkvrij brons
- schuif: zinkvrij brons
- spindel: RVS

Medium A en B, ≥ DN40

Drukklasse voor DN50 t/m DN300

Drukklasse voor > DN300

Eisen aan afsluiter

Materiaal

- drukloze leidingen: PN4
- persleidingen: PN10
- drukloze leidingen: PN2,5
- persleidingen: PN6
- korte bouwlengte
- niet stijgende spindel
- vlakke zachte dichting
- standaardwijzing
- KIWA-keur (bij mediumtype A)
- huis en deksel: gietijzer
- pakkingdrukker: gietijzer (bij mediumtype A)
- schuif: gietijzer (bij mediumtype A)
- schuif: GGG50 ge vulkaniseerd met EPDM rubber (bij mediumtype B)
- dichtvlak geconserveerd met email, epoxy- poedercoating of gelijkwaardig, minimale laagdikte 250 µm. Geen polyester coating toepassen.
- spindel: RVS AISI 316
- handwiel: gietijzer

2.3. Plaatafsluiters

Medium B

Drukklasse

Eisen aan afsluiter

Materiaal

PN10

- niet stijgende spindel
- standaardwijzing
- huis: gietijzer GG-25
- plaat: RVS AISI 316
- spindel: chroomstaal
- afdichtingen: NBR

Medium B, plaatafsluiter met regelkarakteristiek

Drukklasse

Eisen aan afsluiter

Materiaal

PN10

lineaire afsluitkarakteristiek

(regeldiafragma 90°; V-poort)

geschikt voor continu regelbedrijf (geharde materialen)

2.4. Vlinderkleppen

Medium A, C en D

Drukklasse

Eisen aan afsluiter

Materiaal

PN10 medium A en D, PN16 medium C

t/m DN300: monoflens of ringvlinderklep:
handsteel

> DN300 monoflens: handwiel via
wormwiel overbrenging

- huis: gietijzer GG-25
- klep: RVS AISI 316
- as en pen: RVS AISI 316
- lager: zelfsmerend brons of kunststof
- voering: kunststof aan huis
ge vulkaniseerd

Verontreinigde ventilatielucht

Afsluitklep t/m DN300

Eisen aan afsluiter

Materiaal

Vlinderklep, uit 2 helften met dichtingsring

- huis: PVC
- klep: PVC
- dichtingsring: EPDM
- handgreep: ABS

Inregelklep t/m DN300

Eisen aan afsluiter

Als afsluitklep t/m DN300

bediening: middels handgreep met
traploze fijninstelling

Afsluitklep > DN300

Eisen aan afsluiter

Materiaal

Ringvlinderklep

Het gewicht van de vlinderklep moet
gering zijn

- huis: gietijzer
- klep: gietijzer met rubber bekleed
- zitting: EPDM, vast ge vulkaniseerd in
huis
- hoofdas: RVS AISI 316
- lager: PTFE
- afdichtingen: rubber

2.5. Membraanafsluiters

Medium D

Drukklasse

PN10

Eisen aan afsluiter	
Materiaal	<ul style="list-style-type: none"> - huis: gietijzer (215 N/mm²) - membraan: butylrubber
Medium E en F	
Drukklasse	PN10
Eisen aan afsluiter	<ul style="list-style-type: none"> - aansluiting middels wartelkoppeling of flenzen - huis: PVC - membraan: PTFE of EPDM
Materiaal	
2.6. Kogelkranen	
Medium C en D	
Drukklasse	PN16
Eisen aan afsluiter	<ul style="list-style-type: none"> - driedelige constructie - volle doorlaat - huis en aansluitstukken: RVS AISI 316 - kogel en spindel: RVS AISI 316 - afdichting kogel en spindel: PTFE
Materiaal	
Medium C en D	
Drukklasse	PN16
Eisen aan afsluiter	<ul style="list-style-type: none"> - driedelige constructie - volle doorlaat - huis en aansluitstukken: RVS AISI 316 - kogel en spindel: RVS AISI 316 - afdichting kogel en spindel: PTFE
Materiaal	
Medium E en F, PVC	
Drukklasse	PN10
Eisen aan afsluiter	<ul style="list-style-type: none"> - aansluiting middels tweezijdige wartelkoppeling of flenzen - volle doorlaat - huis: PVC - kogel: PVC - afdichtingen: PTFE of EPDM
Materiaal	
Medium E en F, PP	
Drukklasse	PN10
Eisen aan afsluiter	<ul style="list-style-type: none"> - aansluiting middels tweezijdige wartelkoppeling of flenzen - volle doorlaat - huis: PP - kogel: PP - afdichtingen: PTFE of EPDM
Materiaal	

2.7. Terugslagkleppen

Algemeen

t/m DN32

DN40 t/m DN300

> DN300

Terugslagklep met scharnierende klep of balkeerklep

Terugslagklep met scharnierende klep en buitenliggende hefboom of balkeerklep

Vlinderklep met hefboom en balansgewicht

Medium A, t/m DN32

Drukklasse

Eisen aan afsluiter

Materiaal

Medium A en B, DN40 t/m DN300

Drukklasse

Eisen aan afsluiter

Materiaal

PN10

- binnendraadaansluiting
- ingeschroefd deksel
- huis en klep: zinkarm brons

PN10

- scharnier buiten de vloeistofstroom
- voorzien van inspectiedeksel
- met buitenliggende hefboom en contragewicht
- huis en deksel: gietijzer
- klep: gietijzer met rubber dichtingsring
- as: RVS

Medium A en B, t/m DN300, balkeerklep

Drukklasse

Eisen aan afsluiter

Materiaal

PN10

- huis: gietijzer
- deksel gietijzer
- bal: met rubber bekleed

Medium A en B, > DN300

Drukklasse

Eisen aan afsluiter

Materiaal

PN10

- type vlinderklep met buitenliggende hefboom met instelbaar contragewicht
- huis: gietijzer
- klep: gietijzer
- as en pen: RVS AISI 316
- lager: zelfsmarend
- dichting: zacht materiaal

Medium B, oliegeremde terugslagklep

Drukklasse

Eisen aan afsluiter

- scharnierende klep voorzien van een hydraulische remcilinder
- sluitsnelheid: instelbaar

Materiaal	<ul style="list-style-type: none"> - huis en klep: gelast staal - klepas: RVS AISI 316 - afdichting tussen klep en zitting: zacht materiaal
Medium C, t/m DN32	
Drukklasse	PN16
Eisen aan afsluiter	<ul style="list-style-type: none"> - gasdraad aansluiting - zuigerklep
Materiaal	<ul style="list-style-type: none"> - huis en deksel: brons - zuigerklep: RVS
Medium C, ≥DN40	
Drukklasse	PN16
Eisen aan afsluiter	
Materiaal	<ul style="list-style-type: none"> - huis en deksel: gietijzer - klep: RVS - zitting: RVS
Medium D	
Drukklasse	
Eisen aan afsluiter	
Materiaal	<ul style="list-style-type: none"> - vlakke plaatklep - huis en klep: gietijzer - afdichting: PTFE - as: RVS AISI 316
Medium E en F, PVC	
Drukklasse	PN10
Eisen aan afsluiter	<ul style="list-style-type: none"> - terugslagklep met kogel - aansluiting middels tweezijdige wartelkoppeling of flenzen
Materiaal	<ul style="list-style-type: none"> - huis: PVC - kogel: PVC - afdichtingen: PTFE of EPDM
Medium E en F, PP	
Drukklasse	PN10
Eisen aan afsluiter	<ul style="list-style-type: none"> - terugslagklep met kogel - aansluiting middels tweezijdige wartelkoppeling of flenzen
Materiaal	<ul style="list-style-type: none"> - huis: PP - kogel: PP - afdichtingen: PTFE of EPDM

2.8. Automatische bedieningen

2.8.1. Algemeen

De selectie van de aandrijvingen dient te worden gebaseerd op de ontwerpdruk van het medium (systeemdruk) en de minimaal beschikbare persluchtdruk. De benodigde draaimomenten dienen te worden gespecificeerd door de leverancier van het appendage. De aandrijving dient minimaal 125% van het maximaal optredende koppel te kunnen leveren.

2.8.2. Pneumatische aandrijvingen open/dicht

Type	:	enkel- (veer openend of veersluitend) of dubbelwerkend is in de technische specificatie voorgeschreven. Indien dit niet vermeld is dient de uitvoering te worden bepaald al naar gelang de functie
Uitvoering	:	afsluiter, pneumatische cilinder en stuurschuif/ magneetventiel als unit samengebouwd; inclusief luchtleiding tussen stuurschuif en pneumatische cilinder
Pneumatische cilinder	:	<ul style="list-style-type: none"> - minimum persluchtdruk: 6 barg - geschikt voor olievrije perslucht - materiaal: corrosiebestendig (bij voorkeur aluminium geconserveerd)
Stuurschuif/magneetventiel:	:	<ul style="list-style-type: none"> - voeding 24 VDC (ten behoeve van sturing vanuit een PLC) - beschermklasse IP65 - inschakelduur 100% - voorzien van noodhandbediening - geluiddempers voorzien in ontluchtingen
Snelheidsregelventielen	:	in toe- en afvoer perslucht bedieningssysteem dienen instelbare smoorventielen te worden voorzien voor het instellen van de gewenste open/sluitijden
Signalering	:	voorzien in een open/dicht indicatie

2.8.3. Pneumatische aandrijving, regelend

Uitvoering	:	de regelende pneumatische aandrijving bestaat uit een klepstandsteller in combinatie met een pneumatische aandrijving
Type	:	enkel- (veeropenend of veersluitend) of dubbelwerkend is in de technische specificatie voorgeschreven. Indien dit niet vermeld is dient de uitvoering te worden bepaald al naar gelang de functie
Uitvoering	:	afsluiter, pneumatische cilinder, I/P omvormer en stuurschuif/magneetventiel als unit samengebouwd; inclusief luchtleiding tussen stuurschuif en pneumatische cilinder
Klepstandsteller	:	<ul style="list-style-type: none"> - type digitaal - voeding 4-20 mA, beschermingsklasse IP 54 - regelkarakteristiek aangepast aan gewenst regelbereik - Luchttoevoerset opgebouwd, bestaande uit reduceerset en

- manometers (input en output)
- luchtverbruik in stationaire toestand: geen
- Pneumatische cilinder : zie vorige paragraaf
- Stuurschuif/magneetventiel: zie vorige paragraaf
- Snelheidsregelventielen : in toe- en afvoer perslucht bedieningssysteem dienen instelbare smoorventielen te worden voorzien voor het instellen van de gewenste open/sluitijden

2.8.4. Elektrische aandrijving, open/dicht

- Type : elektromotor met reductiekast
- Uitvoering : aandrijving opgebouwd op de afsluiter
- Elektromotor:
 - voorkeur fabrikaat : Aumamatic
 - voeding : 3 x 400 V, 50 Hz
 - bescherming : IP 65 (bij plaatsing in debietmeterput IP68)
 - looptijd : 4-10 sec
 - bedrijfstype : S2
 - stilstandsverwarming : bij buiten toepassingen
- Voorzieningen :
 - thermistors in de wikkeling van de motor
 - koppelbeveiliging, per draairichting moet een schakelaar worden voorzien.
 - lokale bediening op de aandrijving. In gevallen dat de aandrijving op een grotere hoogte dan 1.80 m boven de vloer is opgesteld, dient de lokale bediening separaat aan de muur bevestigd te worden. Indien de vrije ruimte aan de muur te klein is, mag de bediening op een paal of beugel bevestigd worden. De bediening dient in beide gevallen op een hoogte van 1.65m boven de vloer bevestigd te worden. De locatie is weergegeven op de opstellingstekening.
- Noodhandbediening : middels handwiel en ontkoppelingsmechanisme
- Signalering :
 - Open melding
 - Dicht melding
 - Moment open
 - Moment dicht
 - Storing
 - Thermische storing
 - In bedrijf
- Sturing :
 - Start opensturen klep
 - Stop opensturen klep
 - Stop sturing

2.8.5. Elektrische aandrijving, regelend

- Type : elektromotor met reductiekast

Uitvoering : geheel identiek aan par. 5.8.4, echter met een looptijd afgestemd

Schakelingen per uur : op de toepassing (indicatie: 2-10 minuten)
: minimaal 1200

Standmelding

Open- en dichtstandmelding dienen te worden voorzien indien omschreven in de technische specificatie of de P&ID's.

Type : inductieve naderingsschakelaar of microschakelaar
Montage : instelbaar schakelpunt
Bescherming : IP 65 (bij plaatsing in debietmeterput IP68)
Schakelvermogen : 250 V/ 5 A (potentiaalvrij contact)
Materiaal behuizing : aluminium legering, voorzien van conservering
Instelling : signaleringen onafhankelijk van elkaar in te stellen, minimaal 5° instellingsvrijheid

Positieaanduiding (standmelding)

Continue standmelding moet worden voorzien indien gespecificeerd in de technische specificatie. De uitvoering hiervan dient te voldoen aan de leveranciersstandaard van de betreffende aandrijving.

2.9. Overige appendages

2.9.1. Filter

Toepassing : grof/fijn filter voor bescherming van pompen en toestellen
Types : - T of Y type in zuig van pompen bij schone media
: - korf ("basket") bij vervuilde media (bedrijfswater e.d.)

Materiaal:

-huis : medium bestendig
-filterelement : mediumbestendig (minimaal RVS 316)
Voorzieningen : - goed bereikbaar t.b.v. reinigen filterelement
: - aftap/spoelmogelijkheid

2.9.2. Drukreduceer

Toepassing : reduceertoestel voor de verlaging van de systeemdruk van watersystemen, met een constante uitgaande druk.
Types : - ≤ DN 25: bronzen toestel met kunststof binnenwerk
: - > DN 25: gietijzeren klepafsluiter met opgebouwd membraan
Dimensionering : op basis van drukverschil met max. stroomsnelheid van 2 m/s
Materiaal:
-huis : medium bestendig
-membraan : kunststof

2.9.3. Veiligheidstoestel

Toepassing : drukontlasting van apparaten en/of leidingsystemen als beveiliging tegen bedrijfsdrukken groter dan de ontwerpdruk
Type : veerbelaste, instelbare ontlastklep

Instelling	:	door leverancier, met ijkcertificaat
Dimensionering van	:	op basis van maximum debiet bij een maximale drukstijging 10%. (berekening te overleggen)
Materiaal:		
-huis	:	medium bestendig
-klep en veer	:	medium bestendig

2.9.4. Drukhouventiel/injectiepunt

Toepassing:		
-drukhouventiel	:	verkrijgen van een constante persdruk bij doseerpompen onafhank. van de systeemdruk ter plaatse van het doseerpunt
-injectiepunt	:	terugslagklep, tevens voor het voorkomen van onderdrukken en leeglopen van de doseerleiding
Type	:	membraan
Materiaal:		
-huis	:	medium bestendige kunststof
-membraan	:	medium bestendig
-afdichting	:	viton
Drukbereik	:	0.5-10 bar
Instelling	:	middels vergrendelbare schroef
Fabrikaat	:	gelijk aan het fabrikaat van de doseerpomp

2.9.5. Drukontlastklep/overstort

Toepassing	:	drukontlasting van doseerpompen
Opmerking	:	bij toepassing van hydraulisch gebalanceerde membraan- doseerpompen mag, na toestemming van de pompfabrikant, de drukontlasting worden uitgevoerd met de interne hydraulische overstort
Afsteldruk	:	conform de maximum werkdruk

2.9.6. Pulsatiedemper

Toepassing	:	pulsatiedemper voor het verkrijgen van een constant doseerdebiet i.v.m. de pulserende werking van de doseerpomp
Type	:	met scheidingsmembraan
Dimensionering	:	op basis van heersende systeemdrukken en doseerdebiets
Rest pulsatie	:	< 5% van actuele debiet
Voorzieningen	:	manometer en luchtaansluiting t.b.v. vullen met de gewenste voordruk

2.9.7. Magneetventiel

Toepassing	:	automatische afsluiter voor lage druk systemen (< 1 bar). Bij hogere systeemdrukken dienen pneumatische of elektrisch bediende afsluiters te worden toegepast.
Type	:	direct werkend, scheidingsmembraan
Materiaal:		

-huis	:	medium bestendige kunststof
-membraan	:	medium bestendig
-afdichting	:	viton
Drukbereik	:	max. 1 bar
Beschermingsklasse	:	IP 65

3. Materiaalbewerkingen

3.1. Algemeen

- a. Bramen, ontstaan als gevolg van bewerkingen, moeten worden verwijderd.
- b. Bij metaalconstructies moeten de scherpe kanten die bij knippen, snijden of zagen ontstaan worden gebroken.
- c. Ravelingen aan balken en inspringende hoeken aanbrengen door twee sneden, die uitlopen op de rand van een geboord gat. De diameter van deze gaten op de werktekeningen vermelden.
- d. Om te voorkomen dat gaten door opeenvolgende bewerkingen worden vervormd, deze na de bewerkingen boren of ponsen.
- e. Strippen en platen, waarvan de samen te bouwen vlakken door schaven zuiver op maat worden gebracht, moeten samengebouwd of geklonken op de kant één vlak vormen, waarin naden nauwelijks zichtbaar zijn.

3.2. Laswerk

- a. Op de bouwplaats niet lassen, tenzij de directie dit vooraf goedkeurt.
- b. Het lassen uitvoeren in een droge, tocht- en vorstvrije omgeving.
- c. De te lassen onderdelen met zorg richten en stellen en zo goed mogelijk op hun plaats houden, waarbij vervormingen ten gevolge van het lassen niet worden verhinderd en verplaatsingen ten gevolge van uitzettingen mogelijk blijven.
- d. De aannemer moet, indien de directie hierom verzoekt, op schrift een lasplan aan de directie verstrekken met daarin:
 - lasmethode (NEN-EN-288)
 - gegevens lasapparatuur, stroomsterkte, lastoevoegmateriaal, samenstelling en verbruik eventuele beschermgas en backinggas etc.;
 - lasvolgorde (o.a. met het oog op voorkoming van kromtrekken van de constructie);
 - lasnaad vormen en voorbereidingen;
 - te gebruiken hulpwerktuigen;
 - voorwarming en warmte nabehandeling.
 - lasvaardigheid van de lasser (NEN-EN-287)
 - controle tijdens en na het lassen (NEN-EN-729)
- e. Na het lassen lasspetters verwijderen en putten, poreuze plaatsen, diepe inbrandkerven en kartelingen bijwerken.
- f. De directie stelt goedkeuring van lassen afhankelijk van de mate waarin de lassen in de constructie worden belast.
- g. Al het laswerk dient te worden uitgevoerd door vakbekwame lassers, die in het bezit zijn van het geldig diploma, uitgegeven door het Nederlands Instituut voor Lastechniek.

4. Bevestigingsmiddelen

- a. Alle bout- en schroefverbindingen tot en met M16 uitvoeren in RVS A4-k170.
- b. Bout- en schroefverbindingen vanaf M18 uitvoeren in thermisch verzinkt staal, sterkteklasse 8.8, met uitzondering van:
 - alle verbindingen onder water: RVS A4-k170;
 - alle verbindingen in RVS constructie: RVS A4-k170;
 - alle verbindingen in aluminium constructie: RVS A4-k170 met isolatie tegen spanningscorrosie.
- c. Bij boutverbindingen slechts metrische schroefdraad toepassen.
- d. Indien corrosie ten gevolge van potentiaalverschillen kan optreden, de delen van verschillende metalen onderling isoleren door middel van folie en/of bussen van een geschikte kunststof.
- e. Alle bouten en moeren zodanig monteren dat de merktekens zichtbaar zijn.
- f. Zowel onder de boutkop als onder de moer onderleggingen en/of hellingplaatjes van hetzelfde materiaal monteren.
- g. De stelen van de bouten moeten zo lang zijn dat, nadat de moeren zijn aangehaald, de stelen tussen de 3 en 10 mm uitsteken.
- h. Bij toepassing van RVS bevestigingsmiddelen anti-vreet pasta aanbrengen op de schroefdraad.
- i. De draadlengte van de bout zodanig uitvoeren dat ter plaatse van het schuifvlak van de verbindingen de volle schachtdoorsnede aanwezig is.
- j. Voor het inbrengen bouten, moeren en ringen ontvetten en schoonmaken.
- k. Doorlopende gaten uitvoeren conform NEN-ISO 273.

5. Conservering

- a. Uitsluitend verfproducten van het fabrikaat Sigma Coatings toepassen.
- b. De coating dient aangebracht te worden volgens het door de directie verstrekte conserveringsadvies (zie bijlage).
- c. Door de aannemer en de verffabrikant dient een schriftelijke garantieverklaring afgegeven te worden inhoudende een garantie met aflopend karakter voor een periode van vijf jaar.
- d. Beschadigingen door montage moeten in het werk volgens de voorschriften van de fabrikant hersteld worden.

6. Instrumentatie

6.1. Manometers

Algemeen

Meetbereik:

- buisveer manometers : maximale werkdruk max. 2/3 van schaaleindwaarde, bij rustige belasting
- membraan manometers : maximale einddruk max. 90% van schaaleindwaarde

Overbelastbaarheid:

- buisveer manometers : maximale (kortstondige) overbelasting 30% van schaal-eindwaarde
- membraan manometers : maximale (kortstondige) overbelasting 400% van schaal-eindwaarde

Schaalindeling : in kPa volgens EN 837-1

Nauwkeurigheid : volgens EN 837-1/3, klasse 1.6; klasse 2.5 voor verscheldrukmeters

Tempbestendigheid : overeenkomstig de ontwerptemperatuur van het leidingsysteem.

Demping : glycerine gevuld indien deze onderhevig zijn aan trillingen of drukstoten

Kastdiameter : 100 mm

Materiaal:

- in contact met medium : medium bestendig
- kast : RVS AISI 304, voorzien van veiligheidsopening (blow out disc)
- ruit : veiligheidsglas
- koppeling afsluiters : messing, Geka 1" buitendraad met blindkoppeling

Specifieke eisen mediumgroep A en C

Manometers

Meetsysteem : buisveer

Drukverschilmanometers

Meetelement : tweedelige meetkamer gescheiden door een medium bestendig membraan

Manometerkranen

Voor lucht : verchromde messing manometerafsluiter met ontluchtingsschroef

Voor vloeistoffen : verchromde messing manometerafsluiter met ontluchtingsgaatje

Specifieke eisen mediumgroep B, D, E en F

Proces aansluitingen

-vuilwater : DN 25 (flens)

- droge stof gehalte < 10%: DN 25 (flens)
- droge stof gehalte > 10%: DN 50 (flens)

Manometers

Meetsysteem : membraan of scheidingsmembraan (chemical seal)

Drukverschilmanometers

Meetsysteem : scheidingsmembraan (chemical seal) met buisveermanometer

Manometerkranen

Type : drieweg kogelkraan (full bore en geen verloop toepassen)
 Voorziening : spoelaansluiting

6.2. Pressostaten

Algemeen

Meetbereik : afgestemd op ontwerpdruk
 Schakelpunt en differentie: instelbaar en vergrendelbaar
 Nauwkeurigheid : min. 2% van het maximale meetbereik
 Beschermklasse : IP 54

Materialen:

-in contact met medium : medium bestendig
 -huis : kunststof of aluminium

Elektrische contact inrichting:

-type : wisselcontact, enkelpolig
 -schakelvermogen : 220 V, 5A

Specifieke eisen mediumgroep A en C

Meetsysteem : balg of membraan

Specifieke eisen mediumgroep B, D, E en F

Type : balg of membraan, met scheidingsmembraan (chemical seal)

Aansluiting medium:

-influent : DN 25 (flens)
 -d.s. < 10% : DN 25 (flens)
 -d.s. > 10% : DN 50 (flens)

6.3. Temperatuurmetingen

Algemeen

Meetbereik : het meetbereik moet overeenkomen met de maximale temperatuur welke er onder normale procescondities voorkomen; alle meetinstrumenten dienen bestand te zijn tegen de hoogste ter plaatse optredende temperatuur
 Meetsysteem : bimetaal wijzerthermometer of staafthermometer
 Schaalindeling : in °C

Wijzerthermometer:

Nauwkeurigheid : klasse 2; met mogelijkheid tot aanwijscorrectie
 Kastdiameter mm : 100 mm voor insteekmodel
 80 mm voor klemtype

Type	:	insteekmodel bij leidingen > DN 100 klemtype bij leidingen ≤ DN 100
Ruit	:	vensterglas
Materiaal:		
-in contact met medium	:	medium bestendig
-huis	:	RVS
Toebehoren	:	bij insteekmodel mediumbestendige zakbuis, gevuld met contact pasta

Staaftthermometer:

nauwkeurigheid	:	1 %
Afmetingen	:	afhankelijk van meetbereik
Aansluiting	:	G 1/2 "
Materiaal	:	mediumbestendig

Thermostaten

Meetbereik	:	afgestemd op ontwerptemperatuur
Meetsysteem	:	voeler, capillaire buis, balgelement
Schakelpunt en differentie:	:	instelbaar en vergrendelbaar
Nauwkeurigheid	:	< 3% van het maximale meetbereik
Beschermklasse	:	IP 54
Materialen:		
-in contact met medium	:	medium bestendig
-huis	:	kunststof of aluminium
Elektrische contact inrichting:		
-type	:	wisselcontact, enkelpolig
-schakelvermogen	:	230 V, 5A
Toebehoren	:	medium bestendige zakbuis, gevuld met contact pasta

7. Rioolwaterpompen en aandrijvingen

7.1. Rioolwaterpompen

7.1.1. Pompen

Onderstaande eisen worden gesteld aan de pompen:

- Materiaal pomphuis: gietijzer;
- Materiaal as: roestvaststaal;
- Materiaal fundatieframe: thermisch verzinkt staal;

Op de locatiebladen staan de aanvullende eisen voor de pompen vermeld. Iedere pomp dient uitgerust te worden met een witte resopal met daarop in zwarte letters de tekst 'Pomp X' waarin de X staat voor het pompnummer, 1, 2 of 3. Bij een droge opstelling dienen de resopal aangebracht te worden in de nabijheid van de pomp. Bij een natte opstelling in de luikomranding.

7.1.2. Elektromotoren

Onderstaande eisen worden gesteld aan de aandrijving:

- De elektromotoren moeten standaard IEC-norm draaistroommotoren zijn met een speciaal kortsluitanker;
- De aandrijving dient een direct gekoppelde elektromotor te zijn;
- Maximale toerental <1500 omw./min.;
- Voedingsspanning 3x400VAC;
- Bouwvorm volgens bestekstekening;
- Isolatieklasse elektromotor: F
- Beschermingsgraad:
 - Droge opstelling: IP55;
 - Natte opstelling: IP68;
- De te installeren vermogens van de elektromotoren bedragen in % van het maximaal benodigd asvermogen bij 50Hz tenminste:
 - 120% bij een vermogen tot en met 5 kW;
 - 115% bij een vermogen tot en met 10 kW;
 - 110% bij een vermogen tot en met 15 kW;
 - 107,5% bij een vermogen tot en met 20 kW;
 - 105% bij een vermogen vanaf 20 kW
- De elektromotoren dienen geschikt te zijn voor ten minste 10 x per uur aanlopen;
- Elektromotoren met meerdere rotatiefrequenties uitvoeren met gescheiden wikkelingen. Indien nodig dient een gescheiden motorkoeling te worden voorzien;
- Iedere motor zwaarder dan 20 kg. voorzien van een hijs oog;
- Motoren die slechts geschikt zijn voor één draairichting voorzien van een onuitwisbare pijl op het motorhuis welke duidelijk de toegestane draairichting aangeeft;
- Hijsmiddelen natte opstelling: roestvaststalen hijskabel met roestvaststalen ophangpunt (hijskabel vóór ingebruikname voorzien van "certificaat van beproeving").

Aansluitklemmenkasten dienen, gezien tegen het uitgaande (hoofd)aseinde, aan de rechterkant of bovenop geplaatst te zijn en dezelfde beschermingsgraad als de motor te hebben. Dit geldt ook voor de mede te leveren kabelwartels.

De klemmenkasten dienen in stappen van 90° verdraaibaar te zijn over 360°.

Aansluitingen, niet dienend voor de voeding van de motor, moeten in een aparte aansluitkast geplaatst worden (IP68).

De aansluitkasten uitvoeren in dezelfde beschermingsklasse als de motor maar tenminste in beschermingsklasse IP56.

7.2. Tandwielkasten

Reductiekasten moeten geschikt zijn voor:

- continu en intermitterend bedrijf onder stotende belasting (bedrijfsfactor minimaal 1,4);
- alle voorkomende omstandigheden, dus olie-, stof- en waterdicht;
- een temperatuurgebied van -30 tot + 110°C;
- een 10% groter draaimoment dan maximaal door de aandrijvende elektromotor kan worden ontwikkeld;
- minimaal 150.000 bedrijfsuren.

Reductiekasten moeten voorzien zijn van:

- een vulopening met plug;
- een aftap met kraan en wartelaansluiting;
- een goede be- en ontluchting;
- een oliepeilglas;
- een inspectieopening voor de tandwielen.
- indien voor de bedrijfsomstandigheden noodzakelijk, een rem of sper.
- eventueel een oliekoeler en/of ventilator indien de olietemperatuur zonder deze voorzieningen boven de 90°C komt;
- uitvoeren als rechte tandwielen, voorzien van schuine vertanding of als conische tandwielen met spiraalvertanding;
- oliebadsmering of druksmering met mechanisch direct gedreven pomp;
- een kast welke is uitgevoerd met een oliefilter, voorzien van RVS manometers vóór en achter het filter, goed afleesbaar opgesteld.

7.3. Koppelingen

Op de locatiebladen staat vermeld welk type koppeling toegepast dient te worden.

7.3.1. Flexibele koppelingen

Eisen flexibele koppelingen:

- dienen elastisch-flexibel te zijn, om de invloeden van uitlijnfouten teniet te doen;
- de levensduur van slijtdelen aan koppelingen dient minimaal 50.000 bedrijfsuren te bedragen, tenzij elders anders vermeld;
- koppelingen dienen altijd te worden afgeschermd tegen aanraking middels geperforeerde plaatstalen kap of lantaarnstuk;
- slijtdelen van de koppeling dienen uitwisselbaar te zijn, zonder dat demontage van motor of werktuig nodig is;
- de koppeling dynamisch balanceren ($V_{eff} \leq 6,3$ mm/s).

7.3.2. Starre koppelingen

Eisen starre koppelingen:

- koppelingen dienen altijd te worden afgeschermd tegen aanraking middels geperforeerde plaatstalen kap of lantaarnstuk;
- koppelingen dienen met een geschikte klemconstructie op de assen van motor of werktuig(en) te worden geklemd;
- de koppeling dynamisch balanceren ($V_{eff} \leq 6,3$ mm/s of beter).

8. Hijsmiddelen

Alle hijsmiddelen dienen, voor in gebruikname, te worden gekeurd en beproefd door een bij het EKH aangesloten instantie.

De hijsmiddelen dienen voorzien te worden van een keuringscertificaat en een label. Dit certificaat en label dienen betrekking te hebben op het betreffende hijsmiddel.

9. Software, tekeningen en schema's

9.1. Software

De automatiseringsinstallatie dient ontwikkeld te worden zoals omschreven in het document "Standaard besturingsplan rioolgemalen". De te ontwikkelen software dient te worden opgebouwd met de, na de opdracht door de directie te verstrekken, standaardsoftware. Deze software bevat functiebouwstenen en MP applicatiesoftware ten behoeve van het nieuw te realiserenemaal.

9.2. Specificatie tekeningen

De aannemer moet op duidelijke tekeningen vastleggen de voor de technische installatie benodigde fundamenteën, sparringen in beton en de in te betonneren ondersteuning en bevestigingsmiddelen.

9.2.1. Specificatie elektrotechnische tekeningen

De elektrotechnische tekeningen dienen te worden gesplitst in twee soorten tekeningen:

De besturingstechniek (inclusief de indelingen van de besturingskasten) dient te worden uitgewerkt in besturingsschema's. De schema's dienen op A4 formaat te worden uitgewerkt en ingediend. Besturingstechnische schema's dienen in Eplan (versie P8) ontworpen en aangeleverd worden. De schema's dienen als ZW1-bestand aangeleverd te worden.

Als de besturingsschema's door Waterschap Aa en Maas toegeleverd worden in DWG-formaat, dienen deze omgezet te worden naar Eplan (versie P8) formaat en dienen als ZW1-bestand toegeleverd te worden.

De installatietekeningen en –schema's, groepenverklaringen, terrein lay-outs, sparings- en tracétekeningen, gotenplannen, etc. dienen te worden uitgewerkt met Autocad (versie 2007 of hoger)

De aannemer dient voor aanvang van de engineeringwerkzaamheden in overleg met de directie de exacte randvoorwaarden van de uitvoering van de schema's en tekeningen, zoals stramienindeling, kadertype, invulling van de onderhoeken, layerindeling etc. te bepalen.

9.3. Onderzoek besturingstechnische schema's

In de plotkaders van de besturingstechnische schema's dienen minimaal vermeld te worden:

- Tekeningnummer;
- Objectomschrijving;
- Objectnummer;
- Type tekening;
- Tekenaar;
- Aanmaakdatum;
- Revisiedatum (minimaal 4 regels);
- Paginanummer.

Naam tekeningenpakket

De Eplan-projectnaam staat vermeld in het locatieblad.

9.4. Tekeningsnummering

De tekeningen dienen volgens onderstaande structuur te worden genummerd en beheerd.

Bladnummer

Elk type tekening of schema dient aangegeven te worden met een uniek bladnummer. De schema's van een besturingsinstallatie incl. besturingskast dienen in volgorde op de volgende manier te worden opgebouwd:

<u>Bladnr:</u>	<u>Bladtype:</u>
1	Voorblad
2 t/m 5	Indexbladen
6 t/m 9	Legenda / schakellayout
10 t/m 99	Hoofdstroomschema's
100 t/m 199	Stuurstroomschema's
200 t/m 299	Signalering
300 t/m 399	Indeling TMX / In- en uitgangen TMX
400 t/m 499	Indeling PLC / In- en uitgangen TMX
500 t/m 599	Klemmenstrookoverzicht, Klemmenstroken
600 t/m 699	Kast aanzichten en indelingen
700 t/m 799	Licht- en krachtinstallatie
800 t/m 899	Materiaallijsten
900 t/m 999	Kabeloverzichtslijsten
1000 t/m 1099	Naamplatenlijsten
1100 t/m ...	Eventuele andere onderdelen.

Indien per type tekening of schema meer bladnummers nodig zijn dan hierboven aangegeven, mag in overleg met de directie van bovenstaande opbouw afgeweken worden.

Componentcodering

Alle onderdelen en componenten dienen gecodeerd te worden volgens het BKS systeem (Blad/Componentcode/Stramien).

9.5. Symbolen

De toe te passen symbolen dienen volgens NEN 5152 getekend te zijn.

9.6. TAG-coderingen

De TAG-coderingen zoals vermeld op de P&ID's dienen op de tekeningen vermeld te worden.

10. Aardingssysteem en bliksembeveiliging

10.1. Algemeen

Het aardingssysteem is de totale installatie die is samengesteld uit de volgende onderdelen:

- Aarding;
- Potentiaalvereffening;
- Bliksembeveiliging.

Algemeen is geldig dat de installatie moet voldoen aan de NEN-EN 1010, NEN 62305 en NPR 8110, daarbij moet de installatie minimaal voldoen aan klasse 2. De aardpennen van de bliksembeveiliging en bedrijfsaarde moeten zodanig worden geslagen dat deze niet in elkaars spanningsboog liggen.

Alle metaalconstructies (en betonbewapening) dienen van aarde te worden voorzien. Hierbij dienen eveneens de overbrugging van de metalen flenzen van het leidingwerk meegenomen te worden.

10.2. Leveringsomvang

De aannemer dient per locatie een compleet nieuw aardingssysteem te leveren en te monteren, of in voorkomend geval het bestaande aardingssysteem te controleren en indien nodig te verbeteren, te herstellen, uit te breiden of anderszins aan te passen.

10.3. Aardingssysteem

Elke locatie wordt voorzien van een centraal aardpunt (CAP) waarop de aardelektrode(s), bliksembeveiliging(en), potentiaalvereffening(en), waterleiding(en), gasleiding(en) en schakel-/verdeelinrichting(en) aangesloten worden.

Aardelektroden ten behoeve van ringleidingen moeten worden voorzien van een meetinspectieputje met een aardrail.

De exacte locatie van aardplaten en/of aardelektroden dienen duidelijk op de opstellingstekeningen aangegeven te worden.

Het is niet toegestaan een verzamelaardrail in de natte kelder te plaatsen.

10.4. Aardverspreidingsweerstand

De aardverspreidingsweerstand dient te voldoen aan het gestelde in de NEN 1010 en aan de eisen van het stroomleverend bedrijf.

10.5. Beproeving

Het aardingssysteem dient te worden geïnspecteerd volgens de NEN 3140 (NEN 1010 – 6) door een erkend inspectiebureau. De beproevingsresultaten en de gegevens van de uitgevoerde controles dienen door middel van een meetrapport aan de directie kenbaar gemaakt te worden.

10.6. Potentiaalvereffening

De hoofdaardrail van elke schakel-/verdeelinrichting dient door middel van een aardringleiding gekoppeld te worden aan alle door die betreffende schakel-/verdeelinrichting gevoede objecten. Vanaf het laatste object dient de aardringleiding te worden teruggevoerd naar de hoofdaardrail.

Procescomponenten (zoals niveau-opnemers en regelkleppen) dienen centraal vanuit de betreffende besturingskast te worden geaard door middel van de afscherming/aardgeleider van de voedingskabels. Het betreffende component dient ook in de aardringleiding te worden opgenomen.

Ook de volgende delen dienen te worden opgenomen in de aardringleiding, en zodoende te worden voorzien van potentiaalvereffening:

- Alle metalen delen in het veld;
- Alle metalen delen in de behuizing;
- Alle flenzen (na het schilderwerk overbruggend middels een aardgeleider);

De aardringleiding dient te worden gekoppeld aan het centrale aardpunt.

10.7. Bliksembeveiliging

In de locatiebladen staat vermeld of bliksembeveiliging aangebracht dient te worden. De bliksembeveiliging dient aan onderstaande eisen te voldoen:

- Uitvoeren volgens NEN 62305;
- De bliksembeveiliging koppelen aan centrale aardpunt;
- Ten behoeve van het bepalen van de bliksembeveiliging dient bliksembeveiligingsniveau LPL III gehanteerd te worden.

10.8. Verrekeningen

In de inschrijfprijs dient het aanbrengen van aardelektrode en aarddraad te zijn opgenomen tot een maximum van 20 meter, inclusief het eventuele graafwerk.

Als blijkt, dat na het slaan van maximaal 20 meter elektrode, nog geen goede aarding is verkregen, dan dient de aannemer de directie een voorstel te doen om op een andere wijze tot het gestelde doel te geraken.

Het alternatief zal eveneens de goedkeuring moeten hebben van het stroomleverend bedrijf en zal vergezeld dienen te gaan met een prijsopgave c.q. verrekenofferte.

11. Energievoorziening

11.1. Voeding

De voeding van een locatie dient verzorgd te worden door de energieprovider van Waterschap Aa en Maas. Mogelijk moet de voeding vernieuwd, verzaamd, of anderszins gewijzigd worden (zie locatieblad). De aannemer van dit bestek draagt zorg voor het vaststellen van de juiste verzwaring.

De aanvraag van de verzwaring van de energieaansluiting of de aanvraag voor de nieuw te realiseren aansluiting wordt verzorgd door Waterschap Aa en Maas. De aannemer draagt zorg voor de coördinatie van levering en installatie van deze aansluiting. De aannemer draagt er zorg voor dat het verzwaren van de aansluiting aan de opdrachtgever wordt gemeld. De aannemer dient rekening te houden met een periode van ten minste 14 weken tussen de aanvraag van een wijziging en start van de realisatie door het energiebedrijf.

De voedingskabels tussen de aansluitklemmen van het energiebedrijf en de aansluitpunten in de schakelkast worden geleverd, gelegd en aangesloten door de aannemer.

11.1.1. kWh meting energiebedrijf

De aannemer coördineert het plaatsen van de kWh-meting van het energiebedrijf.

11.2. Schakelen van bestaande voeding

Alle kosten voortvloeiend uit het schakelen van een nieuwe of bestaande voedingen door het stroomleverend bedrijf, maken deel uit van de leveringsomvang van dit bestek. Dit geldt voor nieuwe of gewijzigde voedingen, welke na eerste inschakeling geschakeld dienen te worden door het stroomleverend bedrijf plaatsvinden.

11.3. Bouwstroom

De aannemer van dit bestek dient te zorgen voor bouwstroom en energievoorziening voor de noodpompinstallatie, gedurende de looptijd van het project. In het bestek is vermeld met welke voorzieningen rekening moet worden gehouden. Onder bouwstroom wordt verstaan, alles wat noodzakelijk is om energie beschikbaar te stellen aan eindgebruikers, zoals onder andere noodpompen en gereedschappen.

De planning en coördinatie ten behoeve van bouwstroom en energie aansluiting noodpomp(en) behoren tot de verplichtingen van de aannemer van dit bestek. Indien het noodzakelijk is dat een energie toevoer van een gemaal (tijdelijk) wordt onderbroken, zorgt de aannemer van dit bestek voor coördinatie, aanvragen en uitvoeren van het schakelen door het energiebedrijf.

12. Telefoonaansluiting

Op locaties waar nieuwe telefoonlijn(en) aangebracht dienen te worden of telefoonaansluitingen gewijzigd dienen te worden (zie locatieblad), zullen deze door Waterschap Aa en Maas aangevraagd worden. Het geheel coördineren van de levering en het bedrijfsvaardig installeren van de telefooninstallatie(s) behoort tot de werkzaamheden van de aannemer.

Er wordt ten minste onderscheid gemaakt tussen een telefoon aansluiting van het gemaal, en een aansluiting ten behoeve van de energie leverancier.
De aannemer draagt er zorg voor dat het wel/niet benodigd zijn van deze aansluiting aan de opdrachtgever gemeld wordt.

De installaties dienen te bestaan uit telefoonlijnen waarop (indien van toepassing) de telemetrie-apparatuur, de huistelefoon, en een telefoonaansluiting voor het stroomleverend bedrijf, middels een telefooncontactdoos kan worden aangesloten.

De telefoonaansluiting moet indien anders vermeld in het locatieblad, na overleg met de provider, worden ondergebracht in de besturingskast.

In het locatieblad staat vermeld of een telefooncentrale is vereist. Indien dit het geval is, heeft deze telefooncentrale 4 poorten, waarop wordt aangesloten:

poort 1 : telemetrie

poort 2 : huistelefoon

poort 3 : reserve

poort 4 : stroomleverend bedrijf

13. Elektrische installatie

De installaties dienen te voldoen aan de meest recente uitgaven van normen zoals gesteld in de Laagspannings-, Machine- en EMC-richtlijnen, NEN 3140 (NEN 1010 – 6) en NEN 1010. De aannemer dient de installatie op te leveren en te voorzien van een inbouwverklaring. Geconstateerde tegenstrijdigheden tussen normen en voorschriften dienen per omgaande aan de directie gemeld te worden.

Blijkt tijdens de beproeving en garantieperiode van de installatie dat er meerdere schakelapparaten benodigd zijn om de gewenste schakeling te verkrijgen bijvoorbeeld ten gevolge van foute inschakelingverschijnselen, bepaalde bedrijfssituaties en dergelijke, dan wordt de aannemer geacht dit in zijn aanneemsom te hebben inbegrepen. De revisietekeningen dienen geheel aangepast te worden aan de nieuwe situatie.

In alle verdeelkasten moeten groepenverklaringen worden aangebracht.

14. Montage

Los op te stellen werkschakelaars moeten op een hoeksteun worden bevestigd. Het geheel moet zijn van RVS. Het kokerprofiel moet tevens gebruikt worden als kabeldoorvoering.

Alle werkschakelaars die buiten zijn aangebracht moeten voorzien zijn van een regenwaterkap die aan de boven- en zijkanten gesloten is.

Alle op de apparaten aan te brengen verbindingen moeten via kabelogen of kabelschoenen geschieden.

Beschermingsslang moet flexibele metalen beschermsslang zijn, aan de uiteinden voorzien van speciale aansluitstukken.

Lasdozen moeten worden toegepast:

- bij een overgang op een andere soort leiding in verband met de omgevingstemperatuur of warmtetoevoer;
- als er trillende apparaten aangesloten moeten worden;
- als het aan te sluiten apparaat is voorzien van een eigen aansluitkabel.

Hulpconstructies mogen alleen aan de hoofdconstructie worden bevestigd, indien en voor zover de directie toestemming geeft.

14.1. In te storten delen, fundaties en sparingen

Sparingen en in te storten delen eenduidig maatvoeren, uitgaande van één referentiepunt. Hoogten aangeven als peilmaat.

Voor elke sparing dient het instortdeel gedefinieerd te worden. Te onderscheiden zijn de volgende situaties:

- Doorvoer naar natte ruimte / naar buiten onder maaiveldniveau.
- Voor het instortdeel (bijvoorbeeld FFM-stuk) zal een sparing worden gehouden. Het instortdeel heeft een waterkering. Na het stellen en montage van het bijbehorende leidingwerk zal de sparing worden aangestort.
- Doorvoer tussen droge ruimtes. Het instort- of inmetseeldeel is een mantelbuis. De buitenkant van de mantelbuis heeft een opruwing of ring ten behoeve van de fixatie. De mantelbuis (instortdeel) behoort tot de levering van dit bestek. Het afdichten van de sparing gebeurt aan weerszijden door de aannemer op het werk. Ruimte tussen mantelbuis en leiding afwerken met een rozet.
- Doorvoer naar buiten boven maaiveldniveau: Als "doorvoer tussen droge ruimtes" met dien verstande dat aan de buitenzijde de ruimte tussen mantelbuis en doorvoerstuk spatwaterdicht wordt afgewerkt met aluminium of kunststof plaat.

De diameter van een te boren gat in een betonnen constructie tussen twee droge ruimten dient ca. 60 mm groter te zijn dan de maximale diameter van de mantelbuis. Zodoende kan de mantelbuis in het geboorde gat worden aangestort. In een gemetselde constructie volstaat een overmaat op de diameter van ca. 10 mm.

In geval dat sparingen, in te storten delen 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.

Tot de verplichting van de aannemer behoort controle op de juistheid van de afstelling direct nadat de afstelling haar beslag heeft gevonden en nadat de bekisting is verwijderd.

De aannemer is verplicht medewerking te verlenen met betrekking tot het vastzetten van in te storten delen vóór het instorten; de hieraan voor de aannemer verbonden kosten zijn voor zijn rekening.

15. Besturingskasten

15.1. Uitvoeringen algemeen

Er zijn drie mogelijke uitvoeringsvormen van een rioolgemaal:

- Droge opstelling, inpandig in een gebouw;
- Natte opstelling met met gemetselde behuizing;
- Natte opstelling met buitenkast.

In de ruimte waarin de besturingskasten staan opgesteld mag de ruimtetemperatuur niet oplopen tot boven de 40°C. De aannemer dient dit door middel van een berekening aan te tonen. Bij deze berekening kan uitgegaan worden van een maximale buitentemperatuur van 32°C. Indien de berekening aantoont dat de temperatuur in de ruimte boven de 40°C uit kan komen, dient een extra ruimteventilator te worden geleverd en aangesloten. Deze ventilator wordt gestuurd op basis van de ruimtetemperatuur d.m.v. een ruimtethermostaat.

De totale hoogte van een staande besturingskast mag de 2000 mm niet overschrijden, terwijl de diepte maximaal 600 mm mag zijn (tenzij anders vermeld in het locatieblad).

Bedieningstableaus dienen ingebouwd te worden op 1650 mm (hart tableau) vanaf de vloer. Hierbij dient rekening gehouden te worden dat de besturingskast veelal op een betonnen en/of stalen sokkel geplaatst wordt.

Staande schakelkasten dienen voorzien te zijn van hijsogen. Nadat de schakelkasten zijn opgesteld dienen de hijsogen verwijderd te worden.

De schakelkasten dienen, nadat ze op het werk zijn aangevoerd, voldoende te worden beschermd tegen beschadigingen ten gevolge van kalk, stof, druiwater en dergelijke.

15.2. Besturingskast droge opstelling of gemetselde behuizing

De besturing dient te worden ondergebracht in een staande plaatstalen schakelkast.

De exacte indeling van de besturingskast dient in overleg met de directie bepaald te worden.

De schakelkasten dienen overeenkomstig te worden samengesteld zoals omschreven in NEN-EN-IEC 60439-1 waarbij de volgende aanvullende eisen worden gesteld:

- Het kastframe dient voorzien te zijn van een 25mm DIN-raster met rechthoekige en ronde sparingen;
- De montageplaat dient gegalaniseerd te zijn;
- Beschermingsgraad IP55 volgens EN 60529/IEC 529;
- De deur is van 2 mm dik plaatstaal voorzien van ingeschuimd polyurethaanafdichting;
- Deur voorzien van arreteerinrichting;
- Dak, achter en zijwanden 1,5mm dik plaatstaal voorzien van ingeschuimd polyurethaanafdichting;
- Een bij de kasten behorende toegankelijke en deelbare sokkel 100mm hoog;
- Trekontlasting door middel van kabelbevestigingsrail en kabelklemmen in de sokkel en schakelkast;

- Beweegbare kabelbomen naar deur of zwenkraam doorvoeren in flexibele bescherm slang, beide uiteinden van de slang voorzien van een inklikbare trekontlasting;
- Alle kastdelen dienen te worden geaard conform EN60439-1, EN60865-1, IEC 1000-5-1 en conform de voorschriften van de fabrikant;
- Kast dient voorzien te zijn van een tekeninghouder;
- Kast dient voorzien te zijn van een uitklapbare laptopsteun;
- De kastkleuren uit te voeren half mat in de kleur RAL 7035 (lichtgrijs);
- De sokkel uitvoeren in RAL 7022 (donkergrijs).

15.3. Schakelkasten buitenopstelling

Een buitenopstellingskast dient in de onmiddellijke nabijheid van het toegangsluik (zie opstellingstekening) te worden opgesteld. Bij een buitenopstelling dient de besturingskast droge opstelling, zoals hierboven omschreven, in een buitenopstellingskast te worden gemonteerd. De besturingskast dient uitgevoerd te worden in RVS.

De buitenopstellingskast dient minimaal te voldoen aan de eisen zoals die gesteld worden door het stroomleverend bedrijf. De buitenopstellingskast bestaat uit één compartiment, waarin zowel de binnenkomende voeding (kWh-meter, hoofdzekeringen) van het stroomleverend bedrijf afgemonteerd is, als de besturingskast gemonteerd is. Achter de hoofdzekeringen van het stroomleverend bedrijf begint de leverantie van de aannemer. De buitenopstellingskast dient voorzien te zijn van een golfdak (voorbeeld zie onderstaande foto). Op de foto staat een kast afgebeeld met golfdeuren. Deze worden niet toegepast. De buitenopstellingskast dient voorzien te zijn van platte deuren. De toe te passen plaatdikte dient minimaal 3 mm te zijn.



Foto 1 Golfkast

De exacte indeling van de buitenopstellingskast dient in overleg met de directie bepaald te worden, tevens dient de buitenopstellingskast te voldoen aan de volgende aanvullende eisen:

- Robuust en vandalismebestendig;
- Beschermklasse IP44 volgens EN 60 529/10.91;
- Deur(en) met 130° scharnier en uithouder 110°;
- Deur(en) vallen in de sponning;
- Deur(en) zijn voorzien van vierpuntsluiting;
- Deuren voorzien van ½ Europrofiel cilinder. De eurocilinders worden tijdens de oplevering door de directie verstrekt;
- Deuren voorzien van RVS hevel;
- De aannemer dient tot en met de oplevering zorg te dragen voor een goede beveiliging van de kast tegen inbraak of vandalisme;
- Per locatie dienen alle deuren met dezelfde sleutel te kunnen worden geopend (cilinder toelevering Waterschap Aa en Maas);
- Plaatdikte minimaal 3 mm RVS304;
- Kleur RAL 6005 (mosgroen);
- Regendak (golfdak) met afgeschermd dakventilatiesleuf;
- Montageborden betonplex 15mm of gelijkwaardig (bij meerdere delen, gelijke delen toepassen);
- Betonnen fundatie (met toepassing van 100mm plint) of RVS fundatie;
- Reserveruimte in de buitenkast van minimaal 10% effectief;
- Kast voorzien van documenthouder, minimaal A4 formaat;
- Buitenkast voorzien van kastverlichting die automatisch inschakelt bij openen van één van de deuren;
- Buitenkast voorzien van een dubbele WCD 16A/230Vac (aardlekbeveiligd 30mA);
- Buitenkast voorzien van een WCD 16A/400Vac 5 polig (aardlekbeveiligd 30mA/3p.+n);
- Buitenkast voorzien van kastverwarming (eisen gesteld aan kastverwarming conform hoofdstuk "Inhoud besturingskasten");
- De deuren van de buitenkast dienen bij voorkeur naar het oosten te openen;
- Kast voorzien van compriband, zodat er een waterdichte afsluiting is tussen kast (evt. sokkel) en betondek;
- Kast dient voorzien te zijn van een uitklapbare laptopsteun (indien in besturingskast niet aanwezig).

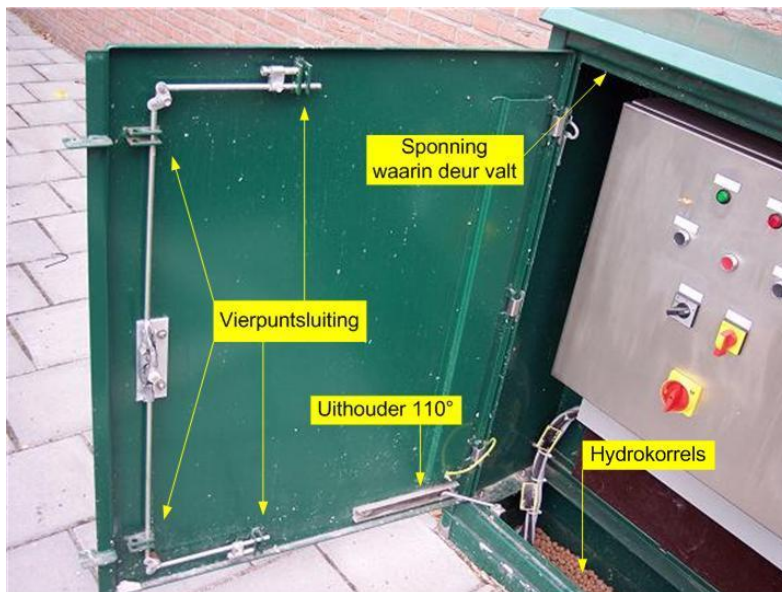


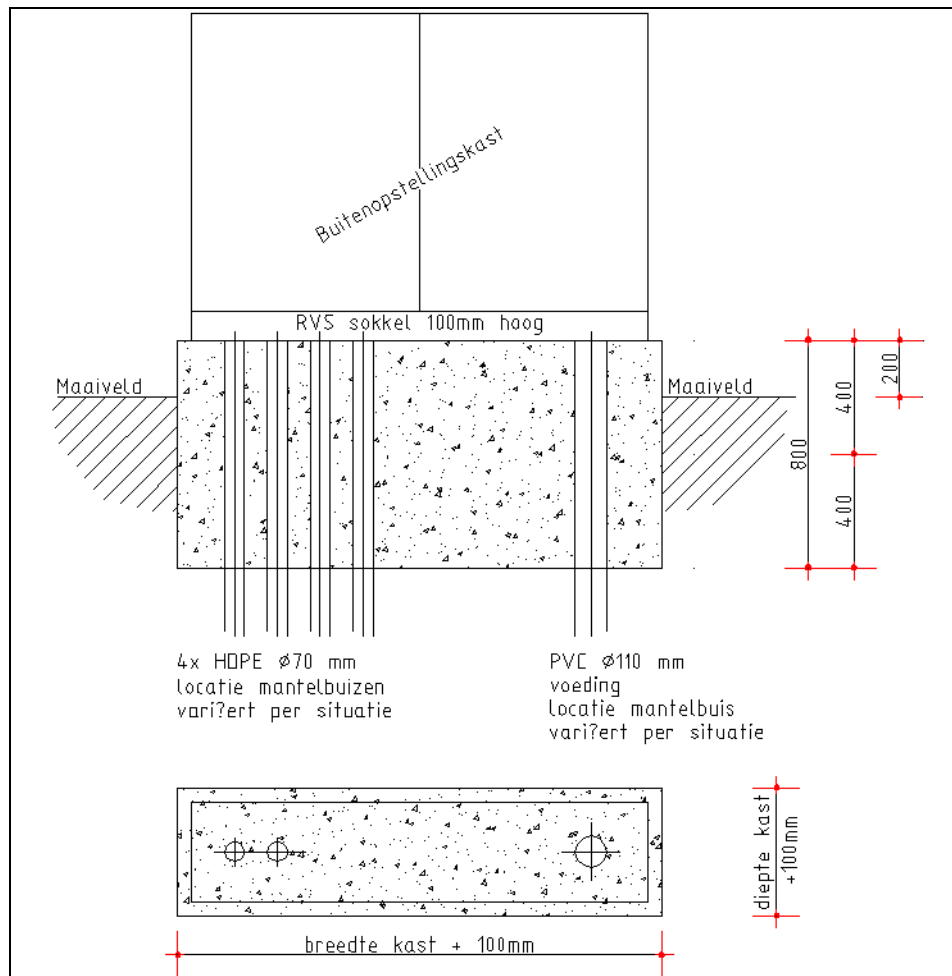
Foto 2 Aanzicht deur buitenopstellingskast

Daar waar aangegeven op de locatiebladen dient de samengebouwde buitenkast op een betonnen of RVS fundatie geplaatst te worden. Deze fundatie behoort bij de leveringsomvang van dit bestek.

15.3.1. Betonnen fundatie

Daar waar een betonnen fundatie toegepast dient te worden, dient deze te voldoen aan de volgende eisen:

- De buitenopstellingskast dient voorzien te zijn van een RVS sokkel van 100 mm hoog;
- De bovenzijde van de betonnen fundatie dient zich op een hoogte van circa 200mm boven maaiveld te bevinden;
- In de betonnen fundatie dienen minimaal vijf (voorgebogen) mantelbuizen van voldoende diameter te worden ingestort: één t.b.v. voedingskabel van het stroomleverend bedrijf, één t.b.v. KPN kabel, de overige mantelbuiz(en) zijn bedoeld voor de kabels van de veldcomponenten. Een en ander af te stemmen met het stroomleverend bedrijf;
- De mantelbuizen dienen op een diepte van minimaal 600mm onder maaiveld uit de beton te komen;
- De fundatie dient de afmetingen hoogte = 800 mm, breedte = breedte kast + 100 mm, diepte = diepte kast + 100 mm te hebben, zodat aan alle vier de zijden van de kast de fundatie 50 mm uitsteekt.



Figuur 1 Beton fundatie

15.3.2. RVS fundatie

Daar waar een RVS fundatie toegepast dient te worden, dient deze te voldoen aan de volgende eisen:

- De bovenzijde van de RVS fundatie dient zich op een hoogte van circa 200mm boven maaiveld te bevinden;
- De RVS fundatie dient voorzien te zijn van voldoende uitsparingen voor het in de kast brengen van de voedingskabel van het stroomleverend bedrijf, de KPN kabel, en kabels bedoeld voor de veldcomponenten. Een en ander af te stemmen met het stroomleverend bedrijf;
- De kabels dienen op een diepte van minimaal 600mm onder maaiveld uit de RVS fundatie te komen;
- De afmetingen, voor wat betreft de breedte en diepte, van de RVS fundatie dienen overeen te komen met die van de buitenopstellingskast;
- De bodem van de kast dient afgevuld te worden met hydrokorrels;
- Kleur RAL 6005 (mosgroen).



Foto 3 RVS fundatie

15.4. Inhoud besturingskasten

Op locaties waar een complete besturingsinstallatie dient te worden geleverd, wordt de besturing ingebouwd in een schakelkast, hierna te noemen besturingskast.

In deze besturingskast zijn in hoofdzaak de volgende componenten ingebouwd:

- Inkomende voeding vanaf het stroomleverend bedrijf, inclusief beveiligingen;
- Algemene zelfherstellende aardlekschakelaar;
- Voedingen 230Vac/24Vdc;
- UPS;
- Laagspanningsverdeelinrichting voor motorgroepen inclusief beveiligingen en magneetschakelaars;
- Meet- en regelapparatuur, rangeerverdelers en PLC inclusief voedingen, versterkers, interfaces tussen veld en PLC etc.
- Frequentie omvormers;
- In verband met warmteontwikkeling van de opgestelde apparatuur dienen de besturingskasten voorzien te worden van een aanzuigrooster en een temperatuur ge-regelde ventilator. Dit dient een autonoom werkende installatie te zijn zonder PLC be-sturing. Het voldoende zijn van de ventilatiecapaciteit dient aangetoond te worden middels een warmtelast berekening. Uitgangspunten voor deze berekening zijn een

maximale buitentemperatuur van 32 °C, en een maximale ruimte (ruimte waarin kasten opgesteld staan) temperatuur van 40 °C. Als de frequentie omvormer in bedrijf is, dient de ventilator van de besturingskast ook in bedrijf te zijn;

- Een goede en voldoende kastverwarming (per kastdeel). Hiertoe dient de aannemer een kastklimaatberekening uit te voeren, waarbij geldt dat de temperatuur in de kast altijd 5°C hoger dient te zijn dan de minimaal toegestane temperatuur van een individueel component en dat er geen condensatie mag optreden;
- Kastdelen waarin een frequentieomvormer is geplaatst dienen altijd van een ventilator en een aanzuigrooster voorzien te worden. De ventilator dient temperatuur gestuurd te zijn, en bij ingeschakelde frequentieomvormer actief te zijn;
- Per kastdeel kastverlichting (voorzien van wcd), bediend door deurcontact dient voorzien te worden;
- Overspanningsbeveiligingen;
- Fasebewakingsrelais (netwachter);
- Een telemetrie-controller (met display/toetsenbord en modem);
- Telecommunicatieapparatuur;
- Een dubbele WCD 16A/230Vac (aardlekbeveiligd 30mA), welke tijdens de normale bedrijfstoestand van het rioolgemaal vrij is;

Motorbeveiligingsschakelaars, automatische zekeringen, thermische beveiligingen, etc. dienen te zijn voorzien van differentiaalbeveiliging, automatische omgevingstemperatuurcompensatie, een mechanische vergrendeling bij het aanspreken van de thermische beveiliging en een fail-safe doormeldcontact aangesloten op een digitale ingang van de plc.

Normaliter zijn de verdeelinrichting, de besturingskast en de frequentieomvormerkast niet gecombineerd. Bij kleinere gemalen met een prefab bovenbouw is samenbouw toegestaan, mits dit in het locatieblad vermeld is, of na overleg met de directie.

15.4.1. Zelfherstellende aardlekschakelaar

De algemene zelfherstellende aardlekschakelaar wordt geplaatst zo dicht mogelijk bij de binnenkomende voeding van het stroomleverend bedrijf.

Een hulpcontact van de aardlekschakelaar moet aan de plc aangeboden worden. Deze melding moet seriëel naar TMX. Bij toepassing van D6000 dient deze hardwarematig aangeboden te worden.

Alarmering dient met een vertraging van 15 min. uitgebeeld te worden, mits de aardlekschakelaar zichzelf dan nog niet hersteld heeft. Als deze wel heringeschakeld is, hoeft er geen melding uitgebeeld te worden.

15.4.2. Bedienings- en signaleringseenheden besturingskast

Op besturingskasten t.b.v. rioolgemaal worden de volgende bedienings/signalerings-elementen geplaatst en aangesloten:

- Een hoofdschakelaar;
- kWh meting (digitaal display), voor aanduiding van het momentaan opgenomen vermogen. Het meetsignaal wordt ook aangeboden aan een analoge ingang van de PLC.

- Touchscreen Siemens MP277 te monteren in de deur van de besturingskast;
- Drukknop blauw "Reset storing";
- Drukknop zwart "Lampentest";
- Schakelaar "monteur afwezig- 0 – monteur aanwezig" (terugverend)
- Signaallamp rood "Verzamelstoring";
- Signaallamp wit "Monteur aanwezig";
- Signaallamp wit "Gemaal paraat";
- Signaallamp blauw "Gemaal geblokkeerd";
- Signaallamp blauw "Blokking overbrugd";
- Signaallamp rood "PLC storing".

Per rioolwaterpomp dienen de volgende bedienings/signalerings-elementen geplaatst te worden:

- Schakelaar "Nood - Auto";
- Drukknop zwart "+" (optoeren) en "-" (aftoeren) t.b.v. noodbedrijf;
- Bedieningspaneel frequentie omvormer;

Indien er geen touchpanel wordt toegepast, dienen de volgende signaleringselementen geplaatst te worden:

- Niveaumeting (analoge aanwijzer). Het meetsignaal wordt ook aangeboden aan een analoge ingang van de PLC/telemetrie;
- Signaallamp rood "Watchdog";

Indien er geen frequentieomvormers worden toegepast, dienen de volgende signaleringselementen geplaatst te worden:

- Een ampèremeter (analoog), voor visualisering van de motorstroom, welke bij aanwijzing van de nominale stroom op 50-75% van de schaalverdeling staat. Het meetsignaal wordt ook aangeboden aan een analoge ingang van de PLC;

15.5. Indeling besturingskasten

Bij de indeling van de besturingskasten dient met het volgende rekening te worden gehouden:

- Bij toepassing separaat compartiment voor frequentie-omvormers dient een scheidingswand toegepast te worden tussen besturingsdeel en frequentie-omvormers;
- Effectieve reserve montageoppervlak van minimaal 10%;
- Alle onderdelen met bijbehorende bedrading dienen overzichtelijk te worden aangebracht waarbij het aansluiten kan plaatsvinden zonder het verwijderen van onderdelen;
- Indien een gecompartmenteerde hoofdverdeelinrichting wordt toegepast dient de hoofdschakelaar door scheidingschotten geheel gescheiden te zijn van de vakken waarin andere apparatuur is ondergebracht;
- In ieder paneel waarin kortsluitvaste mespatronen voorkomen, dienen deze in aanraakveilige zekeringlastscheiders te worden aangebracht;

- Stuurstroomcircuits dienen voorzien te zijn van een scheidingstransformator;
- Iedere stuurstroomgroep moet van een eigen installatie automaat worden voorzien. Dit houdt in dat iedere motorgroep een eigen stuurstroomautomaat heeft
- De besturingskast dient bestand te zijn tegen gedurende één seconde ter plaatse optredende kortsluitstromen, te overleggen middels kortsluitberekeningen;
- Onderdelen te bevestigen op standaard 35/7,5mm montagerail (DIN-rail), al dan niet verhoogd gemonteerd;
- Motorgroepen tot en met 2,2kW mogen direct worden ingeschakeld;
- Voor lichtgroepen dienen 2-polige installatieautomaten (B-karakteristiek) toegepast te worden;
- Voor wcd's dienen 2-polige installatieautomaten (C-karakteristiek) toegepast te worden;
- Magneetschakelaars, relais, etc. dienen bromvrij te zijn;
- Rails moeten gemerkt zijn: L1, L2 en L3 voor fasenrails; N voor nulrail; Aardsymbool voor aardrail;
- De hoofd-aardrail moet onder in de kast worden aangebracht en minimaal bestaan uit rail 20 x 5 mm;
- De toegepaste rails moeten minimaal geschikt zijn, voor de stroomsterkten gelijk aan die van de hoofdschakelaar (met een minimum van 80A);
- De montagerails t.b.v. onderdelen en klemmenstroken dienen de maximale ruimte in de velden tussen de draadgoten in te nemen;
- Boven of beneden de klemmen van componenten of klemmenstroken dienen de draden door een aan de voorzijde van de montageplaat bevestigde draadgoot te worden gevoerd. Deze draadgoot dient voorzien te zijn van zogenaamde uitbreekpoorten. Tussen de uitbreekpoorten dienen meerdere draden gelegd te kunnen worden. De verdere draadgeleiding dient eveneens door kunststof draadgoten plaats te vinden;
- Maximale vullingsgraad draadgoten is 75% bij oplevering;
- Onder in de besturingskast dient een klemmenstrook op deugdelijke en toegankelijke wijze worden bevestigd en gecodeerd.
- Bij voorkeur enkelvoudige klemmen gebruiken;
- Klemmenstroken dienen te voldoen aan DIN EN 50035;
- Aardrails mogen worden toegepast;
- Klemmenstroken dienen ten minste 40mm verhoogd opgesteld te worden, de ruimte voor het aansluiten van de kabeladers dient tenminste 120mm te bedragen, de ruimte voor het aansluiten van de interne bedrading dient tenminste 40mm te bedragen;
- Het aantal en de volgorde van de klemmen in de klemmenrijen dient zodanig te zijn dat de aders van elke kabel (inclusief reserve-aders) opeenvolgend volgens de adervolgorde kunnen worden aangesloten;
- Alle aders (ook de reserve-aders) dienen op klemmen uitbedraad te worden. Er mogen zich dus geen losse aders in de besturingskast bevinden;
- Bij klemmenstroken dient horizontaal de numerieke volgorde van de klemcodering van links naar rechts te lopen, verticaal van boven naar beneden;
- Schroeven van aansluitklemmen, inclusief niet door draadeinden bezette aansluitklemmen, dienen met het juiste moment te worden aangedraaid;

- Besturingskasten dienen stofvrij te worden opgeleverd;
- Indien er meerdere draadeinden op één klem aangesloten moeten worden, dan dienen deze in één kabelschoen te zijn ondergebracht;
- Indien glaszekeringen worden toegepast dan dienen deze in speciale klemmen gemonteerd te worden. Indien de glaszekering aangesproken is dient dit op de betreffende klem met een LED-aanduiding weergegeven te worden.

15.6. Bedrading

De bedrading dient minimaal aan de volgende eisen te voldoen:

- Stuurstroomcircuits met minimale doorsnede 1mm²;
- PLC IO bedrading minimale doorsnede 0,75mm²;
- Noodstop en andere beveiligingscircuits minimale doorsnede 1,5mm²;
- Hoofdstroomcircuits minimale doorsnede 2,5 mm²;
- Alle bedrading in de besturingskast dient soepele draad te zijn;
- Draadeinden dienen te zijn afgewerkt met geïsoleerde kabelschoenen of met adereindhuls;
- Kabelschoenen dienen mede de aderisolatie vast te klemmen;
- Perskabelschoenen dienen te worden toegepast bij aders met meerdradige kernen en aders met een doorsnede groter dan 6 mm²;
- Bedrading van IO modules dient bij voorkeur uitgevoerd te worden met standaard, leveranciersspecifieke bekabeling;
- Voor analoge signalen moeten afgeschermd kabels worden toegepast, evenals de kabels van en naar het telemetriesysteem;

15.7. Coderingen

De componentcodering van alle besturingselementen, zoals beveiligingen, magneetschakelaars, (hulp)relais, klemmenstroken, aansluitpunten etc. dient te worden uitgevoerd volgens het BKS systeem (Blad/Component/Stramien) van de NEN 5158.

- Alle besturingselementen op de besturingskast, zoals (hoofd)schakelaars, drukknoppen, signaleringen etc., dienen te worden voorzien van witte resopalplaatjes met zwarte tekst. De aannemer dient hiertoe een voorstel in te dienen;
- Componentcodering dient op de montageplaat aangebracht te worden, onder het betreffende component.
- Bij voorkeur coderingen op kunststof schildje aanbrengen in klikrailtje, ingevuld met machineschrift.
- De componentcoderingen dienen bestand te zijn tegen een temperatuur van +50°C;
- Coderingen dienen altijd op een goed zichtbare plaats en deugdelijk te worden bevestigd;
- Coderingen mogen niet op de kabel/draadgoot worden bevestigd;
- Coderingen dienen op eenduidige en duidelijke wijze overeen te komen met de tekeningen (onderdeelcoderingen, kabelcoderingen);
- Afwijkende of vreemde spanningen binnen de besturingskast, bijvoorbeeld afkomstig van andere besturingskasten, dienen gemarkeerd te worden middels rode

resopalplaatjes met de witte tekst “VREEMDE SPANNING” of “ONDER SPANNING BIJ UITGESCHAKELDE HOOFDSCHAKELAAR”. Het betreft hier de onderdelen die bij uitgeschakelde hoofdschakelaar onder spanning blijven staan;

- Draden en kabeladers dienen conform het nummer van de aansluitklem van het betreffende component of klem te worden gecodeerd;
- De adercodering dient zichtbaar te blijven tussen het component en de goot;
- Kabels dienen te worden voorzien van kabelstrippen met vermelding van de kabelcodering conform tekeningen, aangevuld met de tekeningencode (volgens BKS-systeem), bijvoorbeeld ‘W1-12M1’;
- Veldcomponenten dienen gecodeerd te worden volgens het BKS-systeem.

15.8. Bedrading kleurcodering

De bedrading dient te zijn uitgevoerd in onderstaande kleuren.

De kleurcodering dient in elk kastdeel aan de binnenzijde van de deur op een witte resopalplaat met zwarte tekst aanwezig te zijn (letterhoogte 3,5mm):

Hoofdstroomketens:

- | | |
|-------------------|-------------|
| • Hoofdstroom | -zwart |
| • nulleider | -blauw |
| • beschermleiding | -geel/groen |

Stuurstroomketens:

- | | |
|----------------------------------|---|
| • wisselstroom 230V fase | -bruin |
| • wisselstroom nul | -blauw |
| • wisselstroom 230V schakeldraad | -zwart |
| • gelijkstroom 24V + | -rood |
| • gelijkstroom 24V - | -wit |
| • gelijkstroom schakeldraad | -violet |
| • wisselstroom 24V | -oranje |
| • beschermleiding | -geel/groen |
| • vreemde spanning | -bovenstaande kleuren gearceerd met wit |
| • analoge meetleiding | -grijs |
| • Profibus kabel | kabel |
| | ader A |
| | ader B |
| | -paars |
| | -groen |
| | -rood |

Overige kabels (MPI / ethernet / buskabels) grijs.

15.9. Codering klemmenstroken

- | | | |
|-----------------|---|----------------------|
| (kastnummer)X1 | = | hoofdstroom 230/400V |
| (kastnummer)X2 | = | stuurstroom 230V |
| (kastnummer)X3 | = | stuurstroom 24V |
| (kastnummer)X4 | = | meetcircuits |
| (kastnummer)X4i | = | intrinsiek |
| (kastnummer)X5 | = | vreemde spanningen |

Geen kastnummer is hoofdkast.

15.10. Klemmenkasten

Klemmenkasten dienen aan onderstaande eisen te voldoen:

- Klemmenkasten voorzien van een klemmenstrook;
- Klemmenstroken in klemmenkast nummeren overeenkomstig de besturingsschema's;
- Alle kabeladers welke binnenkomen op de klemmenkast, dienen op klemmen afgemonteerd te worden. Ook reserve aders;
- Klemmenkasten bestaan uit gepoedercoat spuitgiet aluminium;
- Klemmenkasten dienen aan de buitenzijde voorzien te worden van een resopalcodering overeenkomstig de tekeningcode.

16. Bekabeling

16.1. Mantelbuizen

- De aannemer van dit bestek blijft te allen tijde verantwoordelijk voor de plaatsing en instorting van de doorvoerramen.
- Doorvoerramen dienen een reserve doorvoercapaciteit te hebben van 20%;
- De voor de kabelaanleg noodzakelijke springen en te leggen mantelbuizen dienen door de aannemer op tekening te worden aangegeven, inclusief afmetingen respectievelijk doorlaat. De mantelbuizen voor het stroomleverende bedrijf zijn hierbij inbegrepen;
- De aannemer van dit bestek dient de nodige mantelbuizen en kabeldoorvoeringen te leveren voor het doorvoeren van kabels door wanden en/of vloeren;
- Beide zijden van de mantelbuizen dienen na instorten te worden voorzien van water- en gasdichte afsluitingen door de aannemer van dit bestek;
- Er dient rekening te worden gehouden met een reserve van 50% in de mantelbuizen;
- Mantelbuizen dienen te zijn uitgevoerd in slagvaste kunststof;
- Per rioolwaterpomp dient een separate mantelbuis aangebracht te worden.

16.2. Kabelbanen

- Kabelbanen, kabelgoten of andere kabelinstallatiesystemen dienen te zijn vervaardigd van RVS;
- Kabelgoten dienen volledig (inclusief de hulp- en passtukken) voorzien te zijn van passende deksels, van hetzelfde materiaal als waar de goten uit bestaan;
- Randen van RVS kabelgoten dienen afgebraamd en van kunststof randafwerking voorzien te worden;
- Kabelgoten dienen een zodanige sterkte te bezitten, dat ze geheel met kabels kunnen worden gevuld zonder dat er noemenswaardige lineaire doorbuiging ontstaat;
- Hulpstukken zoals bochten, aftak- en verloopstukken dienen afzonderlijke delen te zijn. De aftakstukken dienen evenals de bochten afgeronde hoeken te hebben;
- Voor die gedeelten van kabelgoten waarover gelopen moet kunnen worden dienen als deksels geribde vloerplaat met een dikte van 3 mm te worden toegepast; deze behoeven echter geen omgezette randen te hebben;
- Kabelgoten dienen, bij plafond- en wandmontage, zo dicht mogelijk bij iedere bocht-, aftak- of opgegeven afstanden te worden bevestigd;
- Bij wandmontage dienen kabelgoten een vrije ruimte te hebben van minimaal 300mm ten opzichte van de bovenkant en 500mm ten opzichte van de zijkant van de goot;
- Toepassing van wandconsoles is toegestaan voor kabelgoten tot een maximale breedte van 400 mm, bij bredere goten dienen aan de vrijliggende zijde, ter extra ondersteuning, pendelophangingen te worden gemonteerd;
- Kabelgoten mogen niet evenwijdig onder sanitaire leidingen worden aangebracht;
- Vrijhangende kabelgoten breder dan 400 mm dienen aan beide zijden bereikbaar te zijn.
- Indien de kabelloop zodanig is, dat bij kruispunten opeenhopingen van kabels ontstaan, dient op deze kruisingen een dubbel gootsysteem te worden toegepast;

- De overgang van afgaande kabels op buisleidingen dient door middel van universele kabeldozen te geschieden. Deze dozen dienen te allen tijde goed bereikbaar te worden aangebracht;

16.3. Buisleidingen

- In buisleidingen met een diameter kleiner dan 1¼" mogen geen fabrieksbochten worden toegepast;
- Bij invoeringen in dozen, kasten, enz. dienen de buizen over de volle diepte van de invoering te worden aangebracht;
- Stalen en RVS buis dient zorgvuldig te worden uitgebraamd en voorzien te worden van kunststof randafwerking;
- Zakeinden dienen verticaal te worden aangebracht;
- Overal waar dit is aangegeven en waar dit om technische en/of ethische redenen noodzakelijk is, dienen normaal- of speciaaldozen te worden aangebracht, zonodig voorzien van tussenschotten.
- Daar waar uit het oogpunt van vandalismebestendigheid geen kunststof materialen (hostaliet) kunnen worden toegepast, dient RVS toegepast te worden;
- Buisleidingen in het zicht dienen strak en zuiver parallel en/of haaks ten opzichte van elkaar te worden aangebracht en bestaan uit hostalietpijp;
- De hostalietpijp dient met behulp van verhoogde kunststof kabelklemmen te worden vastgezet. De klemmen dienen dezelfde kleur te bezitten als de hostalietpijp (grijs);
- Voor aftakkingen in verhoogd aangebrachte leidingen moeten verdiepte dozen (banula dozen) worden toegepast;
- Zakeinden naar schakelaars, wandcontactdozen en dergelijke dienen te worden aangebracht zonder gebruikmaking van sokken;
- In te storten leidingen moeten kunststof leidingen zijn;
- In de te maken betonconstructies mogen verbindingen niet met sokken worden uitgevoerd, maar moet één van de buizen over een lengte van tenminste 30mm de andere nauwsluitend omhullen. Deze verbindingen alsmede die tussen buizen en lasdozen moeten worden gelijmd.
- Open buiseinden moeten worden gedicht;
- Wanneer meerdere dozen bij elkaar worden aangebracht, dienen deze aan elkaar bevestigd te worden;

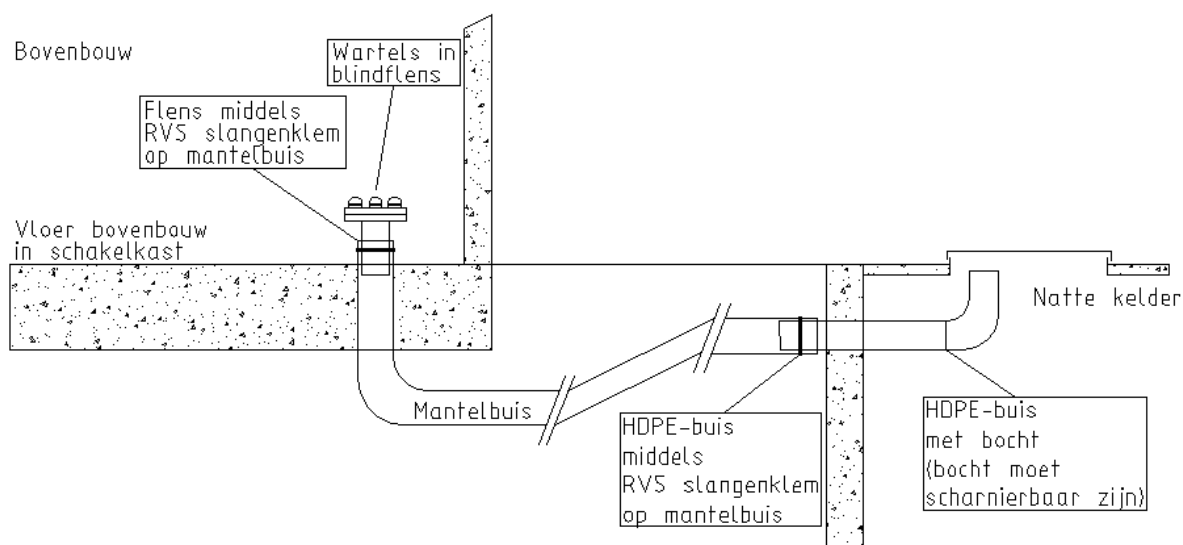
16.4. Kabelaanleg

- Bij gebruik van frequentie omvormers dienen de motorkabels uitgevoerd te zijn als EMC-kabel;
- Kabels dimensioneren aan de hand van de nominale motorstroom, en een maximaal spanningsverlies van 2%;
- Kabels dienen van het type XLPE te zijn;
- Motorkabels dienen bij de motoraansluitklemmen met een overlengte van 0,5m. aangesloten te worden;
- Kabeladers dienen met een redelijke overlengte te worden aangesloten;
- Voor alle kabels gelden behalve normen en de kabelfabrikantvoorschriften ook de voorschriften van de fabrikant van de aan te sluiten apparatuur en/of werktuigen;
- Alle kabelinvoeringen dienen te zijn voorzien van trekontlasting;
- Kabels door sparingen tussen droge ruimte dichten met brandwerende doorvoering.
- Hoofdvoedingsleidingen dienen in de besturingskasten te worden gemerkt met de coderingen L1 (bruin), L2 (zwart), L3 (zwart), N (blauw) en PE (groen/geel);

- Indien bij een opbouw kastenbatterij de meerderheid van de afgaande leidingen voornoemde kabels zijn, moeten in overleg, ook voor alle reservegroepen pakkingbussen worden aangebracht;
- Nadat de kabels zijn ingevoerd, dienen de pakkingbussen goed te worden vastgedraaid. Pakkingbussen dienen aan te sluiten tot op de kabel;
- Er mogen alleen metrische pakkingbussen (wartels) worden toegepast;
- Wartels welke in de vuilwaterkelder aangebracht worden, dienen vervaardigd te zijn uit RVS 316, een beschermingsgraad IP68 te hebben en voorzien te zijn van H₂S bestendige pakkingbussen;
- Alle kabels in het zicht dienen strak en zuiver parallel en/of haaks t.o.v. elkaar te worden aangebracht, terwijl zakeinden zuiver verticaal dienen te lopen;
- Kabels in het open veld, die in het zicht over of langs objecten moeten lopen, dienen geheel uit het oogpunt van vandalismebestendigheid in een robuuste, vast gemonteerde RVS pijp te worden gelegd. Open bochten zijn niet toegestaan.
- Bij stijgleidingen dienen de kabels op trek te worden ontlast.
- Bij muur- en vloerdoorgangen en daar waar kabels tegen mechanische beschadigingen moeten worden beschermd dienen zij door een hostaliet beschermbuis van voldoende diameter te worden gevoerd.
- Vloerdoorgangen dienen aan de bovenzijde door middel van een plastisch materiaal waterdicht en brandwerend te worden afgedicht.
- Waar kruisingen onvermijdelijk zijn, dienen de kabels zonodig te worden ondersteund.
- Kabels in horizontale kabelgoten en kabelladders dienen door middel van een kunststof strip op afstanden van circa 800mm te worden gebundeld.
- Kabels dienen in de verticale gedeelten van kabelgoten en kabelladders op afstanden van maximaal 400mm h.o.h. te worden vastgezet.
- Op kabelbanen mogen de kabels slechts in één laag en in kabelgoten in twee lagen worden aangebracht.
- In kabelgoten en -tracé's dienen de kabels zodanig te worden aangebracht, dat de zwaarste kabels onder liggen.
- Grondkabels dienen in een mantelbuis minimaal 600mm onder het maaiveld in een vastgesteld tracé te worden gelegd;
- Grondkabels in tracé's voor vermogens groter dan 10kVA dienen zodanig te worden gelegd dat er rondom de kabels een met fijn zand opgevulde ruimte ontstaat van gemiddeld 100mm;
- Bij gebouwinvoeringen en aansluitingen van lichtmasten, buitenkasten enz. dienen de grondkabels in een lus te worden gelegd met een ontwikkelde lengte van minimaal 1 m;
- Bij gebouwinvoeringen dienen grondkabels via waterdichte kabeldoorvoeringen (Roxtec/M.C.T) te worden ingevoerd;
- Op de volgende plaatsen dienen grondkabels van kabelcoderingen te worden voorzien: elke 5 m, op 0,5 m bij weg- en muurdoorvoeringen, bij kabelmoffen, bij merkstenen, op 0,5 m bij gebouwinvoeren.

- De met slagletters en/of –cijfers bedrukbare ruimte van de kabelcoderingsstrippen dient minimaal 30 x 3 mm te zijn. De lengte van de strippen dient minimaal tweemaal de omtrek van de kabel te zijn;
- Kabelmantels en aardlitze dienen middels krimpkous afgewerkt te worden;
- Tussen trillende apparaten of apparaten die op trillingsdempers zijn opgesteld en vaste voedingsleidingen moeten flexibele verbindingen worden aangebracht;
- Alle kabels moeten aan beide zijden worden voorzien van een kabelmerk met vermelding van het kabelnummer.

Bij een aparte bovenbouw dienen de kabelwegen volgens onderstaande principetekening aangelegd te worden.



Figuur 2 Kabelaanleg bovenbouw – natte kelder

Van de besturingskast naar de natte kelder dienen mantelbuizen van voldoende diameter aangebracht te worden.

In de besturingskast dienen middels slangenklemmen passende flensen (HDPE) aan de mantelbuis gemonteerd te worden. Deze koppeling dient gasdicht te zijn.

De andere zijde van deze flensen bestaan uit een blindflens, met daarin gemonteerd een aantal wartels. Door deze wartels zullen de kabels in de besturingskast gevoerd worden. De wartels dienen voorzien te zijn van H₂S bestendige pakkingbussen. Tussen de flensen en de blindflensen dienen pakkingen aangebracht te worden. Op deze wijze wordt een afdichting gecreëerd voor H₂S gas.

Aan de zijde van de natte kelder worden een HDPE-buis, passend aan de mantelbuis gemonteerd. De HDPE-buis wordt door de kelderwand gevoerd. Aan het uiteinde van de buis dient een bocht gemonteerd te worden, welke 180° verdraaibaar is. Dit heeft als doel dat

de kabel gemakkelijk in- of uit te voeren is door de bocht naar boven te draaien. Als de kabel aan de pomp gemonteerd is, kan de bocht naar beneden gescharnierd worden.

16.5. Kabels

- Bij gebruik van frequentie omvormers dienen de motorkabels uitgevoerd te zijn als EMC-kabel;
- Kabels dimensioneren aan de hand van de nominale motorstroom, en een maximaal spanningsverlies van 2%;
- Bij berekening van kabels uitgaan van warmteweerstand van 1,5K.m/W (grondkabel), grondtemperatuur 15°C, maximale omgevingstemperatuur 40 °C.

Hieronder zijn de toe te passen kabelsoorten weergegeven:

YmvK mb/1000	;Kabels niet in de grond <35mm ²
YmvK mb/1000 rss (soepel en buigzaam)	;Kabels niet in de grond >35mm ²
VO-YmvK mb/1000	;Grondkabels met een aderdoorsnede <10mm ² en kabels niet in de grond voor meetsignalen
VG-YmvK mb/1000	;Grondkabels met een aderdoorsnede ≥10mm ²
RMcLz	;Soepele leidingen
VS-YmvKafas mb/1000	;Hoogfrequent – afgeschermd kabel

17. Verlichting en wcd's

17.1. Algemeen

Alle ruimten binnen droge gemalen dienen verlicht te kunnen worden.

De voeding voor de verlichtingsgroepen wordt voor de hoofdschakelaar afgetakt, hetgeen betekent dat bij uitgeschakelde hoofdschakelaar (van de besturingskast) de voeding voor de verlichting niet uitschakelt.

Ieder verlichtingsschakelaar dient van een verklikkerlampje voorzien te worden. Dit lampje dient te branden indien de betreffende verlichting is ingeschakeld en dient na uitschakelen van de betreffende verlichting met een uitschakelvertraging uit te gaan.

De verlichting dient via een centrale schakelaar, uitgeschakeld te kunnen worden. De centrale uitschakelaar dient bij de uitgang geplaatst te worden. Als één van de verlichtingen aan is dient via een potentiaal vrij contact het signaal "verlichting aan" aan de PLC aangeboden worden.

Schakelaars en wandcontactdozen moeten op 120 cm (hartmaat) boven de vloer worden aangebracht.

Bij krachtwandcontactdozen moeten de fasen L1, L2 en L3 steeds in dezelfde volgorde op de contactbussen worden aangesloten, te beginnen links onderaan en vervolgens met de draairichting van de klok mee (rechtsdraaiend veld).

Installatiemateriaal dient in slagvaste uitvoering te worden toegepast.

Krachtwandcontactdozen voor algemeen gebruik moeten zijn vijfpolige (rechts draaiveld) 32A wandcontactdozen (3P + N + PE) CEE-FORM, waterdicht uitgevoerd.

Alle wandcontactdozen (ook de KWCD's) dienen achter een aardlekschakelaar (30mA) gemonteerd te worden.

De samenstelling van de verlichting en staat vermeld in het locatieblad.

17.2. Verlichtingssterkte

De verlichtingssterkte dienen in de hoofdruimten ten minste 400lx te bedragen, in nevenruimte 200lx.

Verlichting in de hoofdruimtes bestaat uit armaturen met ieder 2 TL 58W of armaturen met ieder 2 TL 40W. Verlichting in nevenruimten bestaat uit armaturen met spaarlamp, overeenkomend met 60W gloeilamp. Hieronder is weergegeven wat verstaan wordt onder hoofd- of nevenruimte, met daarachter de locatie van de verlichtingsschakelaar.

Hoofdruimte

- Bovenbouw ;schakelaar bij toegangsdeur
- Schakelruimte ;schakelaar bij toegangsdeur

- Tussenruimte ;schakelaar bij trapopgang of toegangsdeur
- Pompenkelder ;schakelaar bij trapopgang

Nevenruimte

- Toiletruimte ;schakelaar bij toegangsdeur
- Meterruimte ;schakelaar bij toegangsdeur
- Opbergruimte ;schakelaar bij toegangsdeur
- Zolder ;schakelaar bij trapopgang

17.3. Handlamp

De handlamp wordt in de bovenbouw direct bij de toegangsdeur geplaatst. De handlamp dient aan onderstaande eisen te voldoen:

- Voorkeur Streamlight;
- Kleur oranje;
- Inclusief oplader;
- Lichtsterkte 150 lumens;
- Minimale brandtijd 3 uur

17.4. Noodverlichting

Noodverlichting dient aan onderstaande eisen te voldoen:

- Uitvoeren als TL-armatuur, waarvan bij spanningsuitval 1 TL blijft branden;
- Gedurende 30 minuten dient de noodverlichting te blijven branden;
- Decentraal uitvoeren;

In het locatieblad is te zien welke ruimte van decentrale noodverlichting voorzien dient te worden.

17.5. Terreinverlichting

Terreinverlichting kan uitgevoerd worden als gevelarmatuur, gevelmast of lantaarnpaal. Of, en in welke vorm terreinverlichting toegepast wordt, is opgenomen in het locatieblad.

17.5.1. Gevelarmatuur

Gevelarmaturen dienen aan onderstaande eisen te voldoen. De gevelarmatuur moet boven de toegangsdeur van de bovenbouw aangebracht worden. De verlichting is voorzien van een tijdschakelaar, zodat na een instelbare periode 15 minuten de gevelverlichting automatisch uitschakelt. Uitvoering gevelarmatuur:

- Armatuur IP55;
- Slagvast armatuur;
- Voorzien van een PL18W lamp;
- Inschakelen middels passief infrarood.

17.5.2. Gevelmast en armatuur

Gevelmasten dienen tegen de gevel van de bovenbouw geplaatst te worden, en worden voorzien van een naast de deur (aan binnenzijde) geplaatste schakelaar. De gevelmast verlicht het dek van de natte kelder. Uitvoering gevelmast:

- Armatuur op verzinkt stalen uithouder;

- Armatuur IP55;
- Slagvast armatuur;
- Voorzien van een PL24W lamp.

17.5.3. Lichtmast

Indien een lichtmast geplaatst dient te worden, dient de mast te voldoen aan de volgende eisen:

- Materiaal mast: aluminium;
- Lichtpunthoogte (armatuur): opgenomen in locatieblad (maximaal 3,5 meter);
- Slagvast armatuur
- Mast voorzien van HDPE grondstuk;
- Mast instraten (locatie, zie opstellingstekening);
- De lamp welke gebuikt wordt, dient het terrein van het rioolgemaal dusdanig te verlichten, dat luiken en andere uitstekende objecten duidelijk zichtbaar zijn;
- Het lichtpunt wordt geschakeld middels een eigen schakelaar, geplaatst bij de toegangsdeur tot de bovenbouw;
- Voorzien van een PL24W lamp.

18.3.Frequentie omvormers

Op het locatieblad staat vermeld of er frequentie omvormers toegepast dienen te worden. De frequentie omvormers dienen te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad en aan onderstaande eisen:

Voor zover van toepassing worden als onderdeel van frequentie omvormers (FO) beschouwd: de behuizing, ontstoringsfilters (EMC filters en/of netfilter), stuurstroom ketens en elektronische uitrusting.

De aannemer van dit bestek selecteert de frequentie omvormer op basis van gegevens van het aan te drijven werktuig (rioolwaterpomp).

De frequentie omvormers dienen te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad en aan onderstaande eisen:

- Voedingsspanning 3 x 400VAC 50Hz;
- Cos ϕ netzijde: >95% bij vollast;
- Overbelastbaarheid: 1,5I_n gedurende 2 seconde
1,1I_n gedurende 1 minuut
- Bereik uitgangsfrequentie: 5 – 100Hz;
- Vollastrendament: >92%, bij I_n ≤ 25A
>97%, bij 25A ≤ I_n ≤ 100A
>97,5%, bij I_n > 100A
- Geluidsproductie omvormer: <60dB(A) – 1m, bij I_n ≤ 25A;
<65dB(A) – 1m, bij I_n > 25A;
- Beschermingsklasse IP21;
- Nominale stroom 20% hoger dan de motorstroom;
- Vermogen dient afgestemd te zijn op toegepaste motoren.

Frequentie omvormers dienen voorzien te zijn van een ventilator, welke temperatuur gestuurd is, of in bedrijf is tijdens het in bedrijf zijn van de frequentie omvormer. Indien de frequentie omvormer uitgeschakeld is, of in stand-by staat, draait de ventilator niet. Op het locatieblad staat vermeld of er een nalooptijd vereist is.

De frequentie omvormer dient minimaal te voorzien zijn van:

- Foutgeheugen van de laatste tien foutcodes;
- Analoge ingang 4 – 20 mA voor het gewenste toerental;
- 2 Programmeerbare analoge uitgangen 4 – 20 mA voor: stroom en toerental;
- Twee vrij programmeerbare potentiaalvrije uitgangcontacten voor de bedrijfswijze: inbedrijfsmelding en foutmelding;
- Digitale ingangen voor extern start/stop contact, herstel storing FO, herstel/inschakelen hoofdstroom, verhogen vast toerental, verlagen vast toerental, keuze 'ramp' tijden;
- Profibus aansluiting, o.a. t.b.v. uitlezing vermogen.

De bedieningspanelen van de frequentieomvormers dienen in de deur(en) geplaatst te worden.

Omvormer panelen van FO's voor gescheiden opstelling moeten in de beveiligingsklasse IP41 worden geleverd, IP23 bij geopende deur.

Tenzij anders vermeld in de locatiebladen, vindt de communicatie tussen frequentie omvormer en PLC plaats op basis van IO signalen

18.4. Niveaumeting natte kelder

De niveaumeting in de natte kelder is een combinatie van een opnemer en een meetversterker. De meting kan uitgevoerd zijn als drukmeting of als radarmeting. Welk type toegepast dient te worden staat vermeld op het locatieblad. De niveaumeting dient te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad en aan onderstaande eisen:

- voedingsspanning 24VDC;
- Beschermingsklasse opnemer IP68;
- de opnemer levert een 4 – 20 mA signaal aan de meetversterker;
- de maximale afwijking van de opnemer is $\leq 1\%$ over het volle meetbereik;

Voor de meetversterker gelden onderstaande eisen:

- instelbaar m.b.t. Pactware software;
- voedingsspanning 24VDC;
- het inkomend meetsignaal is 4 – 20mA;
- het uitgaand meetsignaal is 4 – 20mA;
- de meetversterker wordt in de besturingskast geplaatst;
- de meetversterker dient voorzien te zijn van een display met niveauweergave.

De meetversterker conditioneert het signaal, en levert in ieder geval de volgende signalen, analoog en digitaal:

- Analooog 4 – 20mA signaal, voor de niveaumeting in de natte kelder;
- Digitaal storingscontact, voor signalering van een storing in de combinatie drukopnemer + conditionering;
- Digitaal contact voor signalering van niveau > inslagpeil, en uitslag peil nog niet bereikt: hysteresis contact. Schakelniveaus(= hysteresis) zijn instelbaar op meetversterker.

De niveaumeting in de natte kelder dient met een eigen stroombeveiliging, inclusief melding naar de PLC, uitgevoerd te worden.

Het meetsignaal van het actuele niveau dient hardwarematig naar de PLC en naar de telemetriecontroller gebracht te worden. Deze meetsignalen mogen niet in serie aangeboden worden aan de PLC en telemetriecontroller, maar dienen als separate loops, galvanisch gescheiden, uitgevoerd te worden.

18.4.1. Drukopnemer

Bij toepassing van een drukopnemers als niveaumeting dient deze minimaal te voldoen aan onderstaande:

- keramische meetcel;

- plaats van de meting bij droge opstelling middels muurdoorvoering met flensaansluiting DN50 vanuit pompkelder, appendages volgens voorschriften fabrikant (exacte locatie staat vermeld op opstellingstekening);
- plaats van de meting bij natte opstelling middels bevestiging tegen bovendeck natte kelder, appendages volgens voorschriften fabrikant (exacte locatie staat vermeld op opstellingstekening);

Indien de drukopnemer wordt geplaatst in de pompkelder, maakt een doorvoering in de muur de niveaumeting mogelijk. De doorvoering wordt zo laag mogelijk geplaatst, echter niet op bodem niveau van de natte kelder, dit om dichtslibben van de (meet)leiding te voorkomen. Leiding is voorzien van handafsluiters en mogelijkheid tot doorspoelen van de leiding, ten behoeve van onderhoud en reiniging.

Indien de drukopnemer wordt geplaatst in de natte kelder, wordt deze bevestigd tegen de onderzijde van het bovendeck van de natte kelder. Bij toepassing van een drukopnemer dient deze zo laag mogelijk in de natte kelder gehangen te worden. De drukopnemer dient in een geperforeerde meetbuis bevestigd te worden. Deze meetbuis dient vervaardigd te zijn van HDPE, en dient een buiten diameter te hebben van 200mm. De wanddikte van de HDPE meetbuis is 11,9mm. De meetbuis dient bevestigd te worden aan de kelderwand middels beugels.

Tenzij anders in het locatieblad omschreven de hangende drukopnemer installeren in passende geperforeerde beschermpijp van voldoende lengte, zodanig dat deze er op eenvoudige wijze uit genomen kan worden c.q. op de juiste hoogte teruggeplaatst kan worden.

18.4.2. Radaropnemer

Bij toepassing van een radarmeting als niveaumeting dient deze minimaal te voldoen aan onderstaande:

- radarsensor dient geschikt te zijn voor toepassing met rioolwater;
- opnemer is gemakkelijk bereikbaar;
- exacte locatie bepalen in het bijzijn van de directie;
- aansluitkabel moet zijn ingegoten;
- meetbereik vermeld in locatieblad;

18.5. Drukmeting afgaande leiding

Op het locatieblad staat vermeld of er een drukmeting in de (gezamenlijke) persleiding aangebracht dient te worden. De drukmeting dient te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad en aan onderstaande eisen:

- voedingsspanning 24VDC;
- instelbaar m.b.t. Pactware software;
- keramische meetcel;
- de drukopnemer levert een meetwaarde van 4 – 20 mA, 2 draads;
- de maximale afwijking van de opnemer is $\leq 1\%$ over het volle meetbereik;
- drukopnemer voorzien van compensatie buitenluchtdruk;

- beschermingsklasse IP68;
- appendages volgens voorschriften fabrikant.

In het locatieblad staat vermeld of een locale aflezing, t.b.v. aflezing van de druk, voorzien dient te worden. Ook de locatie waar deze geplaatst dient te worden is op het locatieblad aangegeven. De locale aflezing dient aan onderstaande eisen te voldoen:

- voedingsspanning 24VDC;
- meetsignaal 4 – 20 mA;
- het meetbereik is komt overeen met het meetbereik van de drukopnemer;
- de maximale afwijking is $\leq 1\%$ over het volle meetbereik;
- signaalcontact storing meting;
- appendages volgens voorschriften fabrikant.

Het meetsignaal van de actuele druk dient hardwarematig naar de PLC en naar de telemetriecontroller gebracht te worden. Deze meetsignalen mogen niet in serie aangeboden worden aan de PLC en telemetriecontroller, maar dienen als separate loops, galvanisch gescheiden, uitgevoerd te worden.

18.6. Debietmeting afgaande leiding

Op het locatieblad staat vermeld of er een debietmeting aangebracht dient te worden. Indien een debietmeter toegepast dient te worden, moet deze voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en aan onderstaande eisen:

- voedingsspanning 230VAC;
- instelbaar m.b.t. Pactware software;
- de meter dient geschikt te zijn voor rioolwater met vaste delen;
- meetsignaal 4 – 20 mA voor actueel debiet;
- de maximale afwijking is $\leq 1\%$ over het volle meetbereik;
- voorzien van signaalcontacten; storing meting;
- voorzien van meetversterker voorzien van instelmogelijkheden en actuele waarde;
- plaatsing meetversterker (incl. display) in besturingskast;
- voorzien van “negatieve flow” melding;
- profibus voor o.a. totalisatie;
- doorlaat heeft geen vernauwing t.o.v. DN-maat leiding (voorgeschreven DN-maat is volledige doorlaat);
- voering: hardrubber, bestand tegen rioolwater;
- elektroden: rvs
- beschermingsgraad IP67/68;
- appendages volgens voorschriften fabrikant.

Debietmeters dienen te zijn voorzien van flensaansluitingen en geleverd te worden met alle benodigde aardingsvoorzieningen.

Indien een debietmeter in het zand wordt geplaatst, dient de directie eerst toestemming te verlenen voordat de meter bedekt wordt met zand.

Indien de debietmeter in het zand of in een debietmeterput wordt geplaatst, dient er ter plaatse van de debietmeter de aansluitkabel een overlengte te hebben van ca. 5m.

De debietmeting dient met een eigen stroombeveiliging, inclusief melding naar de PLC, uitgevoerd te worden.

Het meetsignaal van het actuele debiet dient hardwarematig naar de PLC en naar de telemetriecontroller gebracht te worden. Deze meetsignalen mogen niet in serie aangeboden worden aan de PLC en telemetriecontroller, maar dienen als separate loops, galvanisch gescheiden, uitgevoerd te worden.

18.7. Vlotterschakelaars

Op het locatieblad staat vermeld waar vlotterschakelaars (vlotterballen) toegepast worden. Vlotterschakelaars dienen te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en aan de volgende eisen:

- uitvoeren met een potentiaalvrij contact, geschikt voor 230VAC, 50Hz;
- schakeling dient plaats te vinden als vlotterbal zich nagenoeg in horizontale positie bevindt;
- aansluitkabel moet zijn ingegoten;
- appendages volgens voorschriften fabrikant.

Bij de montage zodanige maatregelen treffen dat de vlotterschakelaar goed bereikbaar is. De vlotterschakelaars dienen plus of min 0,5 m verstelmogelijkheid te bezitten. De aansluitkabels dienen zo lang te zijn, dat het niet nodig is om de overgangsdelen in een natte ruimte te plaatsen.

18.8. Geleidbaarheidselektroden

Op het locatieblad staat vermeld waar geleidbaarheidselektroden toegepast worden. Geleidbaarheidselektroden dienen te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad en aan de volgende eisen:

- uitvoeren in roestvast staal met gietijzeren of kunststof kop;
- uitvoeren met een 2 potentiaalvrije contacten;
- signaalcontact storing meting
- aansluitkabel moet zijn ingegoten;
- bevestigen op een roestvast stalen bevestigingsconstructie;
- appendages volgens voorschriften fabrikant.

Voor het testen van de geleidbaarheidselektroden dient in de nabijheid van de elektrode een terugverende testknop gerealiseerd te worden die de elektrodes doorverbind.

18.9. Bronpomp

Op het locatieblad staat vermeld of er een bronpomp geplaatst dient te worden. Het doel van een bronpomp is het oppompen van grondwater ten behoeve van het reinigen van de natte kelder of het gebruik van de slanghaspel. De leveringsomvang bestaat uit de pomp incl. aandrijving, leidingwerk en appendages. De bronpomp dient te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en aan onderstaande eisen:

Pomp

- pomp (voor medium grondwater);
- verticaal opgesteld in de bronpompput;
- uitgevoerd als meertraps centrifugaalpomp;
- waaier type: radiaal/halfaxiaal;
- asafdichting mechanical seal;
- kogel doorlaat $\geq 13\text{mm}$;
- materiaal pomp roestvaststaal AISI 316;
- materiaal pomphuis roestvaststaal;
- materiaal waaiers gietijzer;
- materiaal as roestvaststaal
- minimaal 11 waaiers;

Aandrijving

- aansluiten middels 4-polige stekerverbinding;
- wijze van aanlopen, direct;
- voeding 3 x 400VAC, 50Hz;
- toerental 2900 omw./min.

Leidingwerk en appendages

- tracé leidingwerk (per pomp), vanaf bronpomp tot en met verbruikers;
- diameter DN40;
- uitvoeren in roestvaststaal AISI 316;
- terugslagklep;
- handbediende kogelkraan;
- storzkoppeling (nokafstand 81 mm);

Hijsmiddelen uitvoeren als roestvaststalen hijskabel, bevestigd m.b.v. roestvaststalen harpsluiting aan fundering boorgat. Hijskabel vóór ingebruikname voorzien van 'certificaat van beproeving'. Keuringscertificaat dient bij opleverdocumentatie gevoegd te worden.

Indien een slanghaspel in het rioolgemaal aanwezig is, wordt in de nabijheid van deze haspel een locale bediening geplaatst. Deze dient uitgevoerd te worden zoals omschreven in "Standaard besturingsplan rioolgemaal". Indien er geen slanghaspel aanwezig is, vindt bediening plaats op het touchpanel.

18.10. Lenspomp

Op het locatieblad staat vermeld of er een lenspomp geplaatst dient te worden. Het doel van een lenspomp is het verpompen van schrob, lek, of aftapwater vanuit de lensput naar de natte kelder. De leveringsomvang bestaat uit de pomp incl. aandrijving, leidingwerk en appendages. De lenspomp dient te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en aan onderstaande eisen:

Pomp

- pomptype zelfaanzuigend;
- ontwerpcapaciteit ca. 10m³/h bij 8mwk;
- minimale kogeldoorlaat 28mm.;
- de lenspomp wordt opgesteld in de lensput;
- bedrijfswijze pomp; discontinue;

Aandrijving

- aansluiten middels 4-polige stekerverbinding;
- direct gekoppelde elektromotor;
- voeding 3 x 400VAC, 50Hz;
- toerental 2900 omw./min.
- isolatieklasse B;
- beschermingsgraad IP68;
- bedrijfstype S2;
- voorzien van afgeschermd, soepel en waterbestendig aansluitsnoer;
- aansluiten middels 4-polige stekkerverbinding.

Leidingwerk en appendages

- tracé leidingwerk (per pomp), vanaf lenspomp tot en met muurdoorvoerstuk;
- materiaal leiding roestvaststaal;
- diameter leiding 2";
- indien nodig, 90° bochten;
- rubberslang aansluitend op pomp en middels storzkoppeling (nokafstand 81 mm);
- geflensde balkeerklep;
- kogelkraan.

18.11. Hydrofoorinstallatie en breetank

Op het locatieblad staat vermeld of er een hydrofoorinstallatie en breetank geplaatst dient te worden. Het doel van een hydrofoorinstallatie en breetank is het verhogen van de waterdruk, en het voorkomen van terugstroming van vervuild water naar het drinkwaternet door toepassing van een breetank. De hydrofoorinstallatie en breetank dienen te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en aan onderstaande eisen:

Het systeem is een drukverhogingsinstallatie, met een compacte bouwwijze van de installatieonderdelen. Alle onderdelen moeten voldoen aan de NEN1006, de algemene voorwaarden voor drinkwaterinstallaties AVWI-2002, en de aanvullende eisen van het drinkwaterbedrijf.

Indien een hydrofoorinstallatie geleverd dient te worden, dient deze minimaal te bestaan uit:

- pomp met aandrijving;
- breetank;
- druk expansievat;
- elektrotechnische installatie;
- leidingwerk en appendages;

- besturing.

Pomp

- meertraps centrifugaalpomp;
- pompdebiet 2m³/h;
- manometrische opvoerhoogte 250kPa
- uitvoering en conservering standaard leverancier;
- bedrijfswijze pomp; discontinue;

Aandrijving

- opgebouwde elektromotor met koppeling;
- voeding 3 x 400VAC, 50Hz;
- isolatieklasse B;
- beschermingsgraad IP55;
- bedrijfstype S2.

Breectank

- inhoud 50 liter;
- vervaardigd van glasvezelversterkt polyester;
- aansluitingen:
 - ont- en beluchting;
 - aanvoerleiding met vlotterkraan;
 - zuigleiding pomp;
 - overloop en aftap;
 - laag niveau bewaking.

Besturing

De hydrofoorinstallatie dient compleet geleverd te worden, met opgebouwde besturingskast.

De besturingskast dient aan onderstaande eisen te voldoen:

- kunststof kast uitgevoerd met;
 - schakelaars voor automatisch bedrijf;
 - storingscontact (potentiaal vrij);
 - leegmelding van de breectank (potentiaal vrij);
 - vrijgaverelais, 230VAC, 50Hz ten behoeve van bediening vanuit PLC.

De watertoevoer en aftap van de breectank dienen voorzien te worden van elektrisch bediende afsluiters, dienen deze te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en de onderstaande eisen:

- magneetkleppen;
- voedingsspanning 24VDC;
- stuursignalen:
 - openen toevoerklep
 - openen aftapklep

18.12. Luchtcompressor

Op het locatieblad staat vermeld of er een compressor geplaatst dient te worden, en aan welke eisen de dient te voldoen.

18.13. Buisventilator

Op het locatieblad staat vermeld of er een buisventilator geplaatst dient te worden. De buisventilator dient te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en aan onderstaande eisen:

- toevoerventilator;
- toerental <1500 omw./min.;
- opstellen in droge kelder van het rioolgemaal;
- appendages volgens voorschriften fabrikant;
- behuizing van thermisch verzinkt staal, met bevestigingsflenzen;
- voedingsspanning 230VAC, 50Hz;
- isolatieklasse B;
- beschermingsgraad IP44;
- leiding dient PVC.

De capaciteit en vermogen dienen te volgen uit de door de aannemer in te dienen warmtelastberekening.

18.13.1. Hygrostaat buisventilator

Indien een buisventilator geplaatst wordt, dient ook een hygrostaat geplaatst te worden. De hygrostaat dient te voldoen aan onderstaande eisen:

- voedingsspanning 24VDC;
- plaatsing in pompenkelder, op gemakkelijk bereikbare locatie op een hoogte van 1,65meter;
- standaard uitvoering met instelbare schakelpunten (20%-100%);
- beschermingsgraad IP67;
- voorzien van potentiaalvrij contact waarvoor geldt, luchtvochtigheid \geq ingestelde waarde.

18.14. Wandventilator

Op het locatieblad staat vermeld of er een wandventilator geplaatst dient te worden. De wandventilator is een autonome en temperatuur gestuurde ventilator, voorzien van eigen thermostaat. De ventilator wordt geplaatst in de bovenbouw behuizing. Bij een kleine bovenbouw met een daarin een vaste trap naar de pompenkelder geldt dat de wandventilator is ingeschakeld bij in bedrijf zijnde buisventilator. De ventilator en besturing worden gevoed vanaf een lichtgroep, hetgeen betekent dat bij uitgeschakelde hoofdschakelaar (besturingskast) de ventilator NIET uitschakelt. De ventilator dient te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en aan onderstaande eisen:

- ventilator zuigt lucht in bovenbouw;
- axiaal ringventilator;
- toerental <1500 omw./min.
- polyester montageplaat;

- rvs bladen;
- blaast van buiten naar binnen;
- gevelrooster dient regeninslagvrij te zijn, materiaal aluminium (kleur wordt door directie nader bepaald);
- opstellen in deur of wand bovenbouw (zie opstellingstekening);
- appendages volgens voorschriften fabrikant;
- voedingsspanning 230VAC, 50Hz;
- isolatieklasse B;
- beschermingsgraad IP44;

De capaciteit en vermogen dienen te volgen uit de door de aannemer in te dienen warmtelastberekening.

18.14.1. Thermostaat wandventilator

Indien een wandventilator en/of kachel geplaatst wordt, dient ook een thermostaat geplaatst te worden. De thermostaat dient te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en aan onderstaande eisen:

- voedingsspanning 24VDC;
- plaatsing in bovenbouw, op gemakkelijk bereikbare locatie;
- standaard uitvoering met instelbare schakelpunten (5°C-60°C);
- voorzien van potentiaalvrij wisselcontact.

18.15. Verwarming

Indien van toepassing levert een warmtelast berekening voor het hele gemaal de benodigde vermogens voor de verwarmingen. De ruimtes die van verwarming voorzien dienen te worden, staan vermeld in het locatieblad. De verwarming kan een ribbenbuiskachel zijn, of een elektrische heater. In beide gevallen geldt dat de verwarming is voorzien van een thermostaat en een vorstbeveiliging, beide temperatuur instellingen moeten voorzien zijn van onafhankelijke schakelpunten (zie "Standaard besturingsplan rioolgemaal").

De verwarming dient te voldoen aan de eisen vermeld op het locatieblad, en aan onderstaande eisen:

Ribbenbuiskachel t.b.v. vorstbeveiliging

- materiaal is rvs;
- voedingsspanning 230VAC, 50Hz;
- beschermingsgraad IP44;
- voorzien van ingebouwde ruimtethermostaat.

Elektrische heater t.b.v. verwarming bovenbouw

- uitgerust met ventilator;
- toerental <1500 omw./min.;
- behuizing: verzinkt plaatstalen kast, spatwaterdicht;
- voedingsspanning 400VAC, 50Hz;
- isolatieklasse B
- beschermingsgraad IP44;

- voorzien van ingebouwde ruimtethermostaat, temperatuurbewaking en standenschakelaar.

18.16. Eindcontacten

Eindcontacten leveren in een robuust huis, IP 44 met wartelinvoering. Indien mogelijk naderingsschakelaars toepassen.

18.17. Noodstroomvoorziening (UPS)

Noodstroomvoorziening wordt conform deze paragraaf uitgevoerd, mits anders vermeld in het locatieblad.

Voor de noodstroomvoorziening wordt voor het totale gemaal 1 noodstroomvoorziening toegepast. Hierop worden minimaal de volgende componenten aangesloten:

- Telemetriesysteem;
- Telefooninstallatie (bij toepassen ISDN);
- PLC;
- Water op vloermelding;
- Hoogwatervlotter natte kelder;
- Niveaumeting (inclusies opnemer en meetversterker) natte kelder;

De gewenste autonomietijd bedraagt 1 uur. Het is niet toegestaan extra accupakketten toe te passen welke buiten de noodstroomvoorziening worden geplaatst. Middels een berekening dient de autonomietijd aangetoond te worden

Storing aan de noodstroomvoorziening wordt gemeld aan de PLC en het telemetriesysteem.

19. Overspanningsbeveiliging

De volgende onderdelen dienen in ieder geval tegen overspanning beveiligd te worden:

- Inkomende voeding;
- De aansluiting op de telefoonlijn;
- De voeding van de telemetrie;
- De voeding van de PLC;
- Signaalleidingen vanaf buitenzijde gemaal.

Het is toegestaan de overspanningsbeveiligingen voor de voedingen van de telefooncentrale, de telemetrie en de PLC te combineren.

19.1. Netbeveiliging

Ten behoeve van de beveiliging van de netvoeding tegen directe of indirecte blikseminslagen, dienen de volgende delen van de installatie van overspanningsbeveiligingselementen te worden voorzien.

19.1.1. Hoofdverdeelinrichting

Op het railsysteem van de hoofdverdeelinrichting dient een afleider te worden aangesloten, die een bliksemdeelstroom kan afleiden en aan de volgende eisen voldoet:

- Nominaal afleidstootstroom ISN: $\geq 35\text{kA}$ (10/350 μs)
- Beveiligingsniveau (restspanning): $\leq 4\text{ kV}$

19.1.2. Onderverdeelinrichting

Op het railsysteem van de onderverdeelinrichting dient een afleider te worden aangesloten, die aan de volgende eisen voldoet:

- Nominaal afleidstootstroom ISN: $\geq 20\text{kA}$ (8/20 μs)
- Beveiligingsniveau (restspanning): $\leq 1,35\text{ kV}$

Opmerking:

Indien de onderverdeelinrichting zich in een ander gebouw dan de hoofdverdeelinrichting bevindt en er dient rekening te worden gehouden met een bliksemdeelstroom, dan dient er tevens een afleider te worden geplaatst die aan de eisen voldoet, die gesteld zijn aan de afleider ten behoeve van de hoofdverdeelinrichting.

19.1.3. Apparatuur

Bij de apparatuur dient een afleider te worden geplaatst, die aan de volgende eisen voldoet:

- Nominaal afleidstootstroom I_{sn} : $\geq 1,5\text{ kA}$ (8/20 μs)
- Beveiligingsniveau (restspanning): $\leq 1,2\text{ kV}$ (fase-nul)
 $\leq 1,5\text{ kV}$ (fase/nul-aarde)

De beveiligingselementen dienen zo dicht mogelijk bij het te beveiligen apparaat te worden geplaatst.

Alle kabels ten behoeve van de voeding van apparatuur, die buiten het gebouw zijn opgesteld, dienen te worden voorzien van overspanningsbeveiligingselementen, die een indirecte blikseminslag kunnen afleiden. Deze beveiligingselementen dienen aan de volgende specificaties te voldoen:

- Nominaal afleidstootstroom I_{sn} : $\geq 20\text{ kA}$ (8/20 μs)
- Beveiligingsniveau (restspanning) bij I_{sn} : $\leq 1,35\text{ kV}$

De beveiligingselementen dienen steekbaar te zijn. De beveiligingselementen dienen zo dicht mogelijk bij de binnenkomst van de kabel in het gebouw of de kast te worden geplaatst.

19.1.4. Meet- en regelijnsbeveiliging

In alle van buiten komende leidingen, zowel voor analoge als digitale signalen, dient een overspanningsbeveiligingselement te worden opgenomen, die een indirecte blikseminslag kan afleiden. Deze beveiligingselementen dienen aan de volgende specificaties te voldoen:

- Nominaal afleidstootstroom ISN: $\geq 4,5\text{ kA}$ (8/20 μs)
- Beveiligingsniveau (restspanning): $\leq 1,8\text{ Unom}$ (ader-ader)
 $\leq 1\text{ kV}$ (ader-aarde)

Opmerkingen:

Indien de stootspanningsvastheid van de te beveiligen apparatuur bekend is, kan van de genoemde beveiligingsniveaus worden afgeweken.

De beveiligingselementen dienen geschikt te zijn voor DIN-railmontage en steekbaar uitgevoerd te zijn, zodat de juiste werking van de beveiligingscomponenten periodiek kan worden gecontroleerd met een daarvoor geschikt meetapparaat.

Bij voorkeur dient het plaatsen en verwijderen van het stekerdeel geen invloed te hebben op het signaalcircuit.

Bij de keuze van de beveiligingselementen en de wijze van installeren, dienen de instructies van de leverancier te worden opgevolgd.

19.1.5. Datalijnbeveiliging

In alle van buiten komende dataleidingen, inclusief telefoon, dient een overspanningsbeveiligingselement te worden opgenomen, die een indirecte blikseminslag kan afleiden. Deze beveiligingselementen dienen aan de volgende specificaties te voldoen:

- Nominaal afleidstootstroom ISN: $\geq 2,5 \text{ kA (8/20 } \mu\text{s)}$
- Beveiligingsniveau (restspanning): deze dient afgestemd te worden op de stootspanningsvastheid van het te beveiligen apparaat. Er dient een beveiliging tussen de aders onderling en tussen de aders en aarde aanwezig zijn.

Opmerking:

Bij de keuze van de beveiligingselementen en de wijze van installeren, dienen de instructies van de leverancier te worden opgevolgd.

20. PLC en touchpanel

20.1. Hardware

Indien anders op het locatieblad vermeld, is de toegepaste PLC voor rioolgemaal een Siemens S7-300, voorzien van een CPU315DP en gecombineerd met een touch panel MP277.

De PLC dient voorzien te zijn van de ethernet kaart: CP-343-1 Advanced. Indien TMX telemetrie toegepast wordt, dient ook een CP340 of CP341 toegepast te worden. De aannemer dient deze module te monteren, aan te sluiten, en in de hardware configuratie van de PLC software op te nemen. Meer hierover is opgenomen in het document “Standaard besturingsplan rioolgemaal”.

20.2. Software

De (standaard) software, welke door de aannemer gebruikt kan worden bij het ontwikkelen van de software wordt door Waterschap Aa en Maas aangeleverd. Deze door het waterschap aangeleverde besturingssoftware is geschikt voor de volgende PLC: Siemens S7-300 met CPU315DP. Afwijkingen dan wel aanvullingen op deze standaard software, zoals vastgelegd in dit bestek, dienen door de aannemer uitgevoerd te worden, de PLC software blijft eigendom van Waterschap Aa en Maas.

Wijzigingen in de standaard software worden in nauw overleg met de opdrachtgever uitgevoerd, bij oplevering dient een document aangeleverd te worden waarin alle uitgevoerde wijzigingen vastgelegd en beschreven zijn. De opdrachtgever gebruikt deze gegevens om de standaard software actueel te houden.

Beschrijving van de software is opgenomen in het document “Standaard besturingsplan rioolgemaal”.

20.3. Analoge signalen

Alle analoge signalen naar de PLC dienen uitgevoerd te worden in 4-20mA.

21. TMX telemetriesysteem

21.1. Telemetriecontroller

Indien een TMX telemetrie systeem wordt toegepast (zie locatieblad), is dit een systeem van Kuipers Electronic Engineering. De telemetriecontroller (TMX-LM8N) valt binnen de leveringsomvang van dit bestek, zoals ook het monteren, aansluiten en programmeren hiervan.

De signalen vermeld in het “Standaard besturingsplan rioolgemaal” dienen in het tekeningenpakket verwerkt te worden.

Standaard dient voor het waterschap de telemetriecontroller voorzien te zijn van onderstaande:

- Seriële kaart, 3964R protocol t.b.v. communicatie tussen PLC en TMX-LM8N, deze verbinding dient galvanisch gescheiden te zijn;
- 2 stuks digitale uitgangen;
- 16 stuks digitale ingangen;
- 4 stuks analoge ingangen;
- Een eigen (intern)noodvoedingssysteem;
- Display/toetsenbord al dan niet ingebouwd in de telemetrie-controller;
- Modem, ingebouwd in de telemetrie-controller (standaard uitvoering).

Het type galvanische scheider t.b.v. seriële communicatie tussen PLC en TMX-LM8N dient vooraf met de directie afgestemd te worden. Dit in verband met incompatibiliteit scheiders.

21.2. Software LM

De telemetrie wordt door de aannemer van software voorzien, programmering is analoog aan bestaande gemalen. De software dient door de aannemer vastgelegd te worden in een technische ontwerp.

De hoofdpst dient software-matig aangepast te worden door de aannemer zodat extra en/of nieuwe signalen in de hoofdpst ter beschikking komen van de gebruiker.

De overdracht van signalen van PLC naar telemetrie controller, van telemetrie naar hoofdpst dient tijdens SAT in aanwezigheid van aannemer en Waterschap volledig getest te worden.

21.3. Software hoofdpst

De software van de hoofdpst in de telemetrie dient door de aannemer aangepast te worden aan de nieuwe programmering en/of signaal voering van de LM-8N in het gemaal. De software dient door de aannemer vastgelegd te worden in een technische ontwerp.

De hoofdpst van het telemetrie systeem is een Kuipers TMX Systeem, dit systeem wordt niet vervangen. De telemetrie van het gemaal dient (naadloos) te communiceren met de hoofdpst op de RWZI. De hoofdpst in de telemetrie dient aangepast te worden aan de nieuwe programmering en/of signaal voering van de LM-8N in het gemaal.

De volgende functionaliteit dienen, mits anders vermeld op het locatieblad, op de hoofdpst beschikbaar te zijn:

- Actuele status van het gemaal (inclusief alarmeren bedrijfs- en standmeldingen van pompen, afsluiters etc)
- Trendwaarden: niveau natte kelder, debiet afgaande leiding, druk afgaande leiding, toerental en stroom van alle pompen en totaal kWh verbruik.
- Alarm doormelding van gemaal naar hoofdpост.
- Alarm doormelding van hoofdpост naar monteur (conform gemalen reeds uitgerust met PLC + LM8)
- Bediening: reset storing en blokkeren gemaal.

22. D6000 telemetriesysteem

22.1. Telemetriecontroller

Indien een D6000 telemetrie systeem wordt toegepast (zie locatieblad), is dit een systeem van Dynamic Logic, geleverd door Van der Linden. De telemetriecontroller (D6000) valt binnen de leveringsomvang van dit bestek, zoals ook het monteren, aansluiten en programmeren hiervan.

Signaalkoppeling tussen de D6000 en de Siemens S7 PLC vindt uitsluitend hardwarematig plaats. Dit geldt zowel voor analoge als digitale signalen.

Voor de configuratiebeschrijving, kanaalindeling, signaalaansluiting etc. wordt verwezen naar het document "Standaard besturingsplan rioolgemaal".

22.2. Software D6000

De telemetrie wordt door de aannemer van software voorzien, programmering is analoog aan bestaande gemalen. De software dient door de aannemer vastgelegd te worden in een technische ontwerp.

De hoofdpst dient software-matig aangepast te worden door de aannemer zodat extra en/of nieuwe signalen in de hoofdpst ter beschikking komen van de gebruiker.

De overdracht van signalen van PLC naar telemetrie controller, van telemetrie naar hoofdpst dient tijdens SAT in aanwezigheid van aannemer en Waterschap volledig getest te worden.

22.3. Software hoofdpst

De software van de hoofdpst in de telemetrie dient door de aannemer aangepast te worden aan de nieuwe programmering en/of signaal voering van de D6000 in het gemaal. De software dient door de aannemer vastgelegd te worden in een technische ontwerp.

De hoofdpst van het telemetrie systeem wordt niet vervangen. De telemetrie van het gemaal dient (naadloos) te communiceren met de hoofdpst op de RWZI. De hoofdpst in de telemetrie dient aangepast te worden aan de nieuwe programmering en/of signaal voering van de D6000 in het gemaal.

De volgende functionaliteit dienen, mits anders vermeld op het locatieblad, op de hoofdpst beschikbaar te zijn:

- Actuele status van het gemaal (inclusief alarmen bedrijfs- en standmeldingen van pompen, afsluiters etc)
- Trendwaarden: niveau natte kelder, debiet afgaande leiding, druk afgaande leiding, toerental en stroom van alle pompen en totaal kWh verbruik.
- Alarm doormelding van gemaal naar hoofdpst.
- Alarm doormelding van hoofdpst naar monteur (conform gemalen reeds uitgerust met PLC + LM-)
- Bediening: reset storing en blokkeren gemaal.

23. Diversen

23.1. Testen

Alvorens over te gaan tot een fabrieksafnametest dient de aannemer de installatie zelf compleet te testen.

23.2. Fabrieksafnametest (FAT)

Beproevingen, testen en inspecties na fabricage bij installateur/fabrikant in de fabriek met als doel een vrijgave voor transport naar het werk te verkrijgen.

FAT's dienen 14 dagen van tevoren schriftelijk bij directie te worden aangemeld, voorzien van FAT-protocol waarin de volgende zaken aan de orde komen:

- Gegevens van de opdrachtgever;
- Gegevens van de leverancier;
- Testdatums;
- Locatie van de test;
- Referentiedocumenten van de leveranciers;
- Referentiedocumenten van de opdrachtgever;
- Procedures in geval van geconstateerde afwijkingen;
- Testprocedures;
- Aftekenformulieren;
- Toestemming voor transport.

De FAT's bestaan onder meer uit:

- visuele inspectie;
- lasinspectie;
- conserveringsinspectie;
- visueel functioneel;
- controle conform bestekseisen;
- controle keuringscertificaten.

Bevestiging van FAT's middels verslaglegging, door directie en door ondertekening van het FAT-protocol.

Nadat de aannemer te kennen heeft gegeven dat een systeem naar behoren functioneert, volgt een afnametest door de directie. Een elektrotechnische fabrieksafnametest kent een drietal onderdelen:

- test en verificatie van de leveringsomvang;
- functionele hardwaretest;
- functionele softwaretest.

23.3. Installatie

Na een geslaagde FAT wordt de installatie geïnstalleerd op locatie. Wanneer alles is aangesloten en getest geeft de directie een vrijgave voor de ingebruikname van de installatie.

23.4. De opleveringstest (SAT)

De opleveringstest is een test, waarbij het complete systeem wordt getest. De nadruk wordt hierbij gelegd op de externe signalen en het werkelijke proces. De aannemer overhandigt een afnameprotocol gebaseerd op het FAT-protocol.

Voor aanvang van de SAT, dient de aannemer zorg te dragen voor een correcte werking van alle binnenkomende en uitgaande signalen, aangesloten op de PLC en het telemetriesysteem. Gedurende de SAT dient de aannemer een ter zake kundige ter beschikking te stellen voor het oplossen en herstellen van eventuele gebreken, welke tijdens de SAT geconstateerd worden.

Ten behoeve van de opnemings voor oplevering worden de gemaakte werken in één of meerdere bedrijfssituaties onder wisselende omstandigheden om de prestaties, kenmerken, beveiligingen en functionaliteit als omschreven aan te tonen, waarbij tevens de procesbesturing wordt getest alsmede metingen worden verricht in het kader van de geluidseisen. Deze beproevingen worden door en voor rekening van de aannemer uitgevoerd met uitzondering van geluidsniveaumetingen. De geluidsniveaumetingen worden in opdracht van de opdrachtgever door een onafhankelijk deskundig bureau verricht. De kosten van de geluidsniveaumetingen komen direct ten laste van de opdrachtgever.

SAT's dienen 14 dagen van tevoren schriftelijk bij directie te worden aangemeld. Het SATprotocol dient 4 weken voor de uitvoering van de SAT bij de directie ter goedkeuring te worden ingediend.

Bevestiging van SAT's middels verslaglegging, door directie en door ondertekening van het SATprotocol.

Meting geluidsniveaus

Door derden zullen de geluidsniveaus van de desbetreffende apparaten of onderdelen daarvan, worden gemeten op 1 m afstand van de contour van deze apparaten of onderdelen daarvan. Bij de metingen zal eventueel een correctie worden aangebracht voor het plaatselijk reeds heersende achtergrondgeluidsniveau. De metingen zullen worden uitgevoerd overeenkomstig de "Handleiding meten en rekenen industrielawaai" HMRI 1999.

Testen apparatuur

De geïnstalleerde apparatuur wordt vóór oplevering getest ter controle van de te garanderen functies volgens dit bestek en de door de aannemer bij inschrijving op te geven kenmerken. In dit verband worden met name het energieverbruik en de mate van periodiek (preventief) onderhoud gemeten in arbeidsuren vergeleken met het door de aannemer opgegeven onderhoudsprogramma.

Afkeuring

Indien de installatie niet aan de in dit bestek gestelde eisen blijkt te voldoen volgt afkeuring. Alle kosten voor aanpassing en/of wijziging van de installatie alsmede de kosten van herbeproeving (inclusief nieuwe geluidsniveaumetingen) komen ten laste van de aannemer. Bijkomende kosten voor begeleiding en advies van de directie en opdrachtgever zullen eveneens ten laste worden gebracht van de aannemer. Bovengenoemde herhaalt zich totdat

blijkt dat de beproefde installatie voldoet aan de gestelde eisen en op grond daarvan wordt goedgekeurd.

23.5.NEN 3140

23.5.1. Installatieverantwoordelijkheid

Tijdens de ombouw zal de aannemer van dit bestek installatieverantwoordelijke zijn van het om te bouwen rioolgemaal.

Moment van overdracht van de installatieverantwoordelijkheid naar de aannemer is het uit bedrijf nemen van het om te bouwen rioolgemaal. Dit moment wordt vastgelegd in het ombouwplan, dat de aannemer in moet dienen. Het elektrotechnisch veilig stellen (volgens NEN3140), voor aanvang van de elektrotechnische werkzaamheden aan het rioolgemaal, gebeurt door de installatieverantwoordelijke van Waterschap Aa en Maas. Deze dient tijdig op de hoogte gesteld te worden.

Tot aan de oplevering is de aannemer de installatieverantwoordelijke. Moment van overdracht van de installatieverantwoordelijkheid naar Waterschap Aa en Maas is het opleveren van het rioolgemaal. Dit moment wordt vastgelegd in het opleveringsrapport.

23.5.2. (Nul)inspectie elektrische installatie

Voordat de installatie in bedrijf wordt gesteld, dient elke locatie door een gecertificeerd bedrijf aan een (nul)inspectie onderworpen te worden volgens de NEN 3140 (NEN 1010 – 6), “Bepalingen voor veilige werkzaamheden, inspectie en onderhoud aan laagspanningsinstallaties”.

Het door het gecertificeerd bedrijf gemaakte inspectierapport dient per locatie bij de opleverdocumenten te worden gevoegd. In dit rapport zijn alle voorgeschreven en relevante werkzaamheden en metingen omschreven.

Indien als gevolg van de inspectie aanpassingen aan de elektrotechnische installatie moeten worden uitgevoerd, behoren deze tot de leveringsomvang van de aannemer.

Nadat alle aanpassingen aan de elektrotechnische installatie zijn uitgevoerd, dient er opnieuw een inspectie plaats te vinden door hetzelfde gecertificeerd bedrijf, gevolgd door een nieuw inspectierapport dat bij de opleverdocumenten dient te worden gevoegd.

23.5.3. Thermografisch inspectie

Als de installatie in gebruik genomen is, dient een thermografische inspectie uitgevoerd te worden aan de besturingskast. De thermografische dient uitgevoerd tijdens het in bedrijf zijn van de installatie. Een rapportage van de thermografische inspectie dient toegevoegd te worden aan de opleverdocumentatie.

23.6. Overdracht

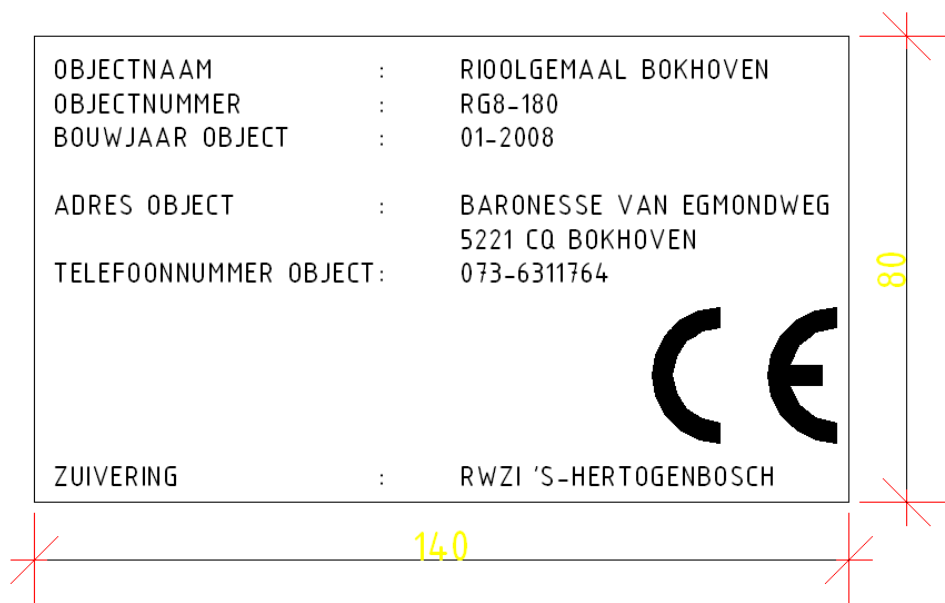
Al tijdens het gehele traject van installatie dient reeds rekening te worden gehouden met de overdracht van de installatie. Hierbij moet aan de volgende aspecten voldaan zijn:

- Bedienings- en onderhoudsvoorschriften;
- Scholing personeel;

- Revisiedocumenten.

23.7. Resopalplaat rioolgemaal

Als het rioolgemaal in bedrijf genomen is, en aan alle eisen en richtlijnen voldoet, kan, indien van toepassing, CE markering aangebracht worden. De aannemer dient hiervoor een resopal te leveren en aan te brengen. De resopal dient (na overleg met de directie) op een goed zichtbare en centrale plaats aangebracht te worden. De directie zal op verzoek van de aannemer een AutoCAD bestand aanleveren, welke gebruikt kan worden om de resopal te vervaardigen. Een voorbeeld van de aan te brengen resopal is hieronder weergegeven:



De resopal dient aan onderstaande eisen te voldoen:

- Afmeting tekstplaten: 140mm x 80mm;
- Letterhoogte 3,5mm
- Hoogte "CE"-logo 25mm (logo dient te voldoen aan wettelijke afmetingen)
- Witte resopal, zwarte letters;
- Voorzien van dubbelzijdige tape (t.b.v. bevestiging)

24. Voorkeur materialen

De volgende materialen dienen bij voorkeur te worden gebruikt.

Materialenlijst

Schakel- en verdeelinrichting	fabrikaat	type
Hoofdschakel- en verdeelinrichting	: ABB Moeller O&K	
Gecompartimenteerde schakel- en verdeelinrichtingen	: ABB Moeller O&K	
Schakel- en verdeelinrichtingen	: Rittal	type TS-8 handgreep comfortgreep binnenwerk met drukknopsluiting of sleutel 3524 E
Kunststof verdeelinrichting	: Weber Halyester	
Klemmenkasten	: Rose	
Buitenopstellingskast	: Avedko Staka	
Hoofdstroomschakelapparatuur	fabrikaat	type
Hoofd(last)schakelaar	: Dumeco (Holec)	
Vermogensschakelaars	: ABB	
Motorbeveiligingsschakelaars	: ABB Moeller	voorzien van thermische en magnetische maximaal beveiliging, en twee- faseloopdifferentiaal- beveiliging
Automaten	: ABB Merlin Gerin	
Contactors	: ABB	
Thermische beveiligingen	: ABB	uitvoeren met temperatuurcompensatie en twee-fase-loop differentiaal beveiliging
Frequentieomvormers	: Emotron Danfoss ABB Elin Telemecanique	
Softstarters	: ABB	

	Siemens
	Elin
	Telemecanique
Aardlekautomaten (ongevoelig voor bliksem)	: ABB
	Merlin Gerlin
Smeltveiligheden	: Holec
	Siemens
	Weber

Stuurstroomschakelapparatuur	fabrikaat	type
Hulprelais	: Kuhnke	met handbediening + signalering
	Smitt	
Interfacerelais	: Phoenix	
Tijdrelais	: Schleicher	(D-serie)
Nokkenschakelaars	: Kraus & Naimer	

Hulpapparatuur	fabrikaat	type
Stroomtransformatoren	: Faget	klasse 1
kWh-converters	: ABB	cewe serie
	Camille Bauer	
	Siemens	
Transformatoren	: ETI	
Voedingen	: Delta	
Noodstroomvoorziening (UPS)	: APC	
Noodstoprelais	: Pilz	
	Telemecanique	
Hygrostaten	: Eberle	
	Eldon	
	Rittal	
Kastverwarmingselementen	: Eberle	
	Eldon	
	Rittal	
Overspanningsbeveiliging	: Dehn	
	Phoenix	

Montagemateriaal	fabrikaat	Type
Klemmen	: Phoenix	met thermoplast isolatie
	Weidmuller	
Scheidingsklemmen	: Phoenix	met thermoplast isolatie, messcheiders en testbussen
	Weidmuller	
Kabelschoenen	: Klauke	
Adereindhulzen	: Phoenix	
Bedradingskokers	: Tehalit	
Draadcodering	: Legrand	CAB3

Kast- en apparaatcodering : resopal

Bedienings- en aanwijsapparatuur

fabrikaat

type

Blindschema's

: Pneumann
EAO Figroen

mozaïek

Aanwijsinstrumenten (A, V)

: Faget
Isotron

afm. 72x72 mm, klasse 1
digitaal

Aanwijsinstrumenten
(procesgegevens)

: Faget

afm. 72x144 mm, verticaal

Drukknoppen

: EAO Figroen

serie 04, met
ingegraveerde tekst

Signaallamparmaturen

: Moeller
EAO Figroen

serie 04, met
ingegraveerde tekst,
verlichting m.b.v. LED

Leds

: Rohm

Meetapparatuur

fabrikaat

type

Meetwaarde-omvormers

: Phoenix

Urentellers

: Grasslin

UWZ 48

Drukdoos Niveaumeting

: Endress & Hauser
Vega

Keramisch

Drukmeting

: Vegabar of Vegawel
+ Vegamet 624

Niveauwipper

: Flygt

Debietmeting

: Endress & Hauser

Promag 53 (elektronica
separaat in paneel)

: Siemens

Kabels

fabrikaat

type

Kabels

: Draka

Kabelbanen/kabelladder

: v. Geel
Rico
Quintela
Planet-Wattohm

Kabeldoorvoeringen/afdichting

: MCT ramen
CSD pluggen

Kabelwartels

: Hummel
Rittal
Hawke

Kabelbescherming

: Rico
montagesysteem

Kabelcodering

: Elspec

met bevestigingsbandjes
type Colson/Legrand, type
traoplast

Kabelklemmen voor C-rail : KSV

Krachtinstallatie voorzieningen

	fabrikaat	type
Werkschakelaars	: Kraus & Naimer,	met zwart/grijze knop en behuizingtype ST1
Keuzeschakelaars	: Kraus & Naimer	met ingegraveerde tekst en naamplaat

Automatiseringsinstallatie

	fabrikaat	type
PLC	Siemens	S7 315 DP
analoog in (8)	Siemens	6ES7-331
analoog uit (4)	Siemens	6ES7-332
digitaal in (32)	Siemens	6ES7-321
digitaal uit (32)	Siemens	6ES7-322
Communicatiemodule CP340-RS232	Siemens	6ES7-392
grafisch interface	Siemens	MP277-10"
Telemetrie	Kuipers	LM-8N of LM-20

Lichtinstallatie voorzieningen

	fabrikaat	type
Krachtwandcontactdozen	: Mennekes,	CEE-form
Wandcontactdozen, 230 Vac	: Busch & Jaeger	
Looplamp, incl. oplaadeenheid	: Nederland-Haarlem Streamlight	ELN + LRS Litebox
Lichtmasten	: Nedal	
Lichtschakelaars	: Busch & Jaeger	
Lasdoos	: HAF	
Zadels (voor installatiebuis)	: Fisher	grijs
Pluggen	: Fisher	
Aarding +	: Jules Goossens	
Bliksemafleidingsinstallatie	Van der Heide	