



Hoogheemraadschap van
Rijnland

BUNDEL
Algemene Voorschriften voor in
opdracht van Rijnland uit te
voeren werken

Deel:
Werktuigbouwkundige
installaties
Versie 2018

Bezoekadres: Archimedesweg 1, 2333 CM Leiden
Postadres: Postbus 156, 2300 AD Leiden
Website: www.rijnland.net
Email: post@rijnland.net
Telefoon: (071) 306 3063
Telefax: (071) 512 3916

Afdeling:	Onderhoud
Auteur:	A. Pracht
Bestand:	Bundel AV 2018 WT.docx
Versie:	2018
Datum	5 juli 2018

VOORWOORD

Materiaal selectie

Dit bundeldeel beschrijft o.a. materiële eisen. Als Rijnland vanuit standaardisatie een bepaald merk / type hanteert is dit onder de specifieke eisen vermeld. Voor apparatuur met een elektrische aansluiting geldt dat deze tevens moet voldoen aan bundeldeel "Toe te passen elektrotechnische materialen".

Deel 1 van deze voorschriften bevat de Algemene Voorschriften die van toepassing zijn voor:

- Waterstaatkundige werken zoals polder- en boezemgemalen, stuwen;
- (Afvalwater) zuiveringstechnische werken zoals (afvalwater)transportgemalen en afvalwaterzuiveringsinrichtingen.

Deel 2 van deze voorschriften bevat de Algemene Voorschriften zoals deze aanvullend/naast deel 1 van deze voorschriften van toepassing zijn voor:

- (Afvalwater) zuiveringstechnische werken zoals (afvalwater)transportgemalen en afvalwaterzuiveringsinrichtingen.
-

INHOUDSOPGAVE

DEEL 1	- 5 -
1. MATERIAALBEWERKINGEN	- 6 -
2. BEVESTIGINGSMIDDELEN	- 7 -
3. CONSERVERING	- 8 -
3.1.1 Inleiding	- 8 -
3.1.2 Stalen Constructiedelen	- 8 -
3.1.3 Stalen leidingen	- 10 -
3.1.4 Gietijzeren Onderdelen	- 10 -
4. SMEERMIDDELEN	- 11 -
5. HIJSGEREEDSCHAPPEN EN/OF HIJSCONSTRUCTIES	- 12 -
6. ROTERENDE WERKTUIGEN	- 13 -
6.1.1 Trillingen	- 13 -
6.1.2 Waaierpompen	- 13 -
7. ELEKTROMOTOREN	- 15 -
7.1.1 Standaard eisen elektromotoren	- 15 -
7.1.2 Aanvullende eisen onder water elektromotoren	- 15 -
7.1.3 Aanvullende eisen elektromotoren met frequentieomvormers	- 16 -
8. FAT, SAT EN SIT	- 17 -
8.1.1 Algemeen	- 17 -
8.1.2 Beproeving en keuring in de fabriek (FAT)	- 17 -
8.1.3 Beproeving en keuring op de bouwplaats (SAT)	- 17 -
DEEL 2	- 19 -
9. LEIDINGEN EN KANALEN	- 19 -
9.1.1 Leidingverbindingen	- 19 -
9.1.2 Ontwerp/tracé algemeen	- 20 -
9.1.3 Ontwerp/tracé leidingwerk waterpompen	- 21 -
9.1.4 Ontwerp/tracé leidingwerk effluent	- 21 -
9.1.5 Ontwerp/tracé leidingwerk perslucht	- 22 -
9.1.6 Ontwerp/tracé leidingwerk ventilatie	- 23 -
9.1.7 Ontwerp/tracé leidingwerk aardgas en gistingsgas	- 23 -
9.1.8 Ontwerp/tracé leidingwerk chemicaliën	- 24 -
9.1.9 Compensatoren/flexibele delen/schuifstukken	- 24 -
9.1.10 Hulpstukken	- 24 -
9.1.11 Muurdoorvoeringen	- 25 -
9.1.12 Ondersteuningsconstructies	- 25 -
9.1.13 Thermische isolatie	- 26 -
9.1.14 Tracing	- 29 -
9.1.15 Codering	- 30 -
10. APPENDAGES	- 31 -
10.1.1 Algemeen	- 31 -
10.1.2 Schuifafsluiters	- 32 -
10.1.3 Plaatafsluiters	- 32 -
10.1.4 Vlinderkleppen	- 33 -
10.1.5 Terugslagkleppen	- 33 -
10.1.6 Kogelkranen	- 36 -
10.1.7 Magneetafsluiters	- 37 -
10.1.8 Membraanafsluiters	- 37 -
10.1.9 Regelaafsluiters	- 37 -
10.1.10 Drukreduceertoestellen	- 38 -

10.1.11	Filters	- 39 -
10.1.12	Veiligheidstoestellen	- 39 -
10.1.13	Waterafscheiders.....	- 41 -
10.1.14	Condenspotten.....	- 41 -
10.1.15	Kijkglazen	- 41 -
10.1.16	Pneumatische aandrijving appendages	- 41 -
10.1.17	Elektrische aandrijving appendages.....	- 42 -
11.	MEETINSTRUMENTEN	- 44 -
11.1.1	Algemeen	- 44 -
11.1.2	Drukmetingen	- 44 -
11.1.3	Temperatuurmetingen	- 45 -
11.1.4	Debietmetingen	- 45 -

DEEL 1

Algemene Voorschriften van toepassing voor:

- Waterstaatkundige Werken zoals polder- en boezemgemalen, stuwen;
- (Afvalwater) zuiveringstechnische werken zoals (afvalwater)transportgemalen en afvalwaterzuiveringsinrichtingen.

1. MATERIAALBEWERKINGEN

1. Alle materiaalbewerkingen dienen in een overdekte ruimte te gebeuren.
2. Plaat-, strip- en profielmateriaal moet koud worden gericht, in het bijzonder de in het zicht komende delen.
3. Bramen, ontstaan als gevolg van bewerkingen, moeten worden verwijderd.
4. Bij staalconstructies moeten de scherpe kanten, die bij knippen, snijden of zagen ontstaan, worden gebroken.
5. Aluminium, RVS en non-ferro materialen mogen –om *fremdrost* te voorkomen - alleen volledig gescheiden van elkaar worden bewerkt met behulp van machines en gereedschappen waarop alle sporen van andere materialen zijn verwijderd.
6. Bij materialen die na bewerking niet geconserveerd worden, moet tijdens het bewerken de uiterste zorg worden besteed om beschadiging aan het oppervlak te voorkomen.
7. RVS onderdelen moeten na bewerking (in- en uitwendig) worden gebeitst en gepassiveerd. Het reinigen na beitsen en passiveren moet met water dat vrij is van halogenen, (o.a. chloride-ionen) bijvoorbeeld gedemineraliseerd water.
8. Lijmverbindingen dienen altijd te worden uitgevoerd volgens de voorschriften van de fabrikant. Het montagepersoneel dient in het bezit te zijn van een verwerkings-kwalificatie, uitgegeven door de leverancier of fabrikant van de leidingdelen.

2. BEVESTIGINGSMIDDELEN

1. Alle bout- en schroefverbindingen tot en met M16 uitvoeren in RVS A4-k170.
2. Bout- en schroefverbindingen vanaf M18 uitvoeren in thermisch verzinkt staal met isometrische passende schroefdraad en minimaal treksterkte 8.8.
3. In de volgende gevallen afwijken van de punten 1 en 2:
 - alle verbindingen onder water uitvoeren in RVS A4-k170;
 - alle verbindingen in RVS constructie uitvoeren in RVS A4-k170;
 - alle verbindingen in aluminium constructies uitvoeren in Sopral P60 of RVS A4-k170 met isolatie tegen spanningscorrosie.
4. Metrische schroefdraad met grove spoed toepassen.
5. Bij alle verbindingen sluitringen, onderleggingen en/of hellingplaatjes van hetzelfde materiaal onder de moer en bout kop monteren.
6. Indien corrosie als gevolg van potentiaalverschillen kan optreden, moet de verbinding voorzien worden van isolatie.
7. Bij de montage van RVS bevestigingsmiddelen anti-vreet pasta op de schroefdraad aanbrengen om vreten te voorkomen.
8. Alle bouten en moeren zodanig monteren dat de merktekens zichtbaar zijn.
9. De stelen van de bouten moeten zo lang zijn, dat zij nadat de moeren zijn aangehaald tenminste 3 mm en ten hoogste 10 mm, afhankelijk van de boutdiameter, buiten de moer steken. Het schroefdraadoverstek uitvoeren volgens de norm DIN 78.
10. De draadlengte van de bouten zodanig bepalen dat ter plaatse van het schuifvlak van de verbinding de volle schachtdoorsnede aanwezig is. Bij lichtplaatwerk mag van deze eis worden afgeweken.
11. Doorlopende gaten uitvoeren conform ISO 273.
12. In waterdichte betonwanden uitsluitend chemische ankers toepassen.
13. In plafonds geen chemische ankers toepassen.
14. Indien verankering noodzakelijk is in de trekzone van het beton dan dient dit te geschieden met in te storten ankers met de verankering in de drukzone.

3. CONSERVERING

3.1.1 Inleiding

1. Verfproducten, zoals bedoeld in dit hoofdstuk, moeten zijn van het fabricaat Sigma Coatings, of gelijkwaardig
2. De coating mag pas aangebracht worden nadat de directie het conserveringsschema heeft geaccepteerd.
3. Tot het bestek behoort een schriftelijke verklaring van de verffabrikant en de aannemer. In deze verklaring wordt verklaard dat beiden zich, na keuring van de conservering, hiervoor gedurende 5 jaren garant stellen.
4. De garantie dient een aflopende schaal in te houden, dat wil zeggen, 100% gedurende het eerste jaar, 80% gedurende het tweede jaar, etc., volgens de Roestnorm Re 2 en een franchise percentage 2%.
5. Onderdelen die niet door de aannemer worden geproduceerd, moeten of worden toegeleverd na behandeling en conservering, zoals in dit hoofdstuk is omschreven, of door de aannemer dienovereenkomstig worden behandeld en gegarandeerd.
6. Beschadigen door montage (o.a. aandraaien bouten en moeren etc.) moeten in het veld volgens de voorschriften van de fabrikant hersteld worden.
7. De volgende RAL-kleuren toepassen:

• Bedienings- en schakelpanelen	RAL 7035	lichtgrijs
• Elektromotoren	RAL 7030	steengrijs
• Werktuigen	RAL 5009	azuurblauw
• Leidingen en de daarin geplaatste appendages	RAL 9010	wit
• Handwielen ca.	RAL 3020	verkeersrood
• Hijsbalk	RAL 1023	verkeersgeel
• Bordessen	RAL 5011	staalblauw

3.1.2 Stalen Constructiedelen

3.1.2.1 Afwerking algemeen

1. Stalen constructiedelen moeten worden gestraald, waarbij moet worden voldaan aan straalgraad SA 2½ volgens NEN-EN-ISO 8501-1 en een ruwheid Rz 40-70 micrometer.
Die vlakken die niet mogen worden gestraald, moeten tijdens het stralen zodanig worden beschermd dat zij niet door het straalmiddel worden getroffen.
Deze vlakken dienen vóór het aanbrengen van de conservering grondig te worden ontvet en schoongemaakt.

Indien zij niet van een verdere conservering worden voorzien, dienen zij te worden ingevet.

2. Die delen die na het samenbouwen in de fabriek of op de bouwplaats niet meer toegankelijk zijn, dienen na het stralen van de gehele conservering te worden voorzien, voordat deze delen worden gemonteerd.
3. Stalen constructiedelen en leidingen moeten, thermisch worden verzinkt (volbad) volgens NEN-EN-ISO 1461.
4. Ten behoeve van de volgende verflaag dient de zinklaag te worden geëetst door middel van Lithoform 2V of opgeruwd door middel van licht aanstralen ("wapperen") met behulp van een inert straalmiddel; (bijvoorbeeld corund).

3.1.2.2 Afwerking

1. Niet thermisch verzinkte stalen delen voor toepassing onder water
Afwerken met Sigmashield 880 met een droge laagdikte van minimaal 1 x 300 micrometer
2. Thermisch verzinkte stalen delen voor toepassing onder water
Na het verzinken het gehele oppervlak licht aanstralen met een inert straalmiddel tot een ruwheid van ten minste Rz 30 micrometer.
Straalstof verwijderen door afzuigen of wegblazen.
Vervolgens Sigmacover 280 in een droge laagdikte van minimaal 75 micrometer aanbrengen. Verder afwerken met Sigmacover 805 met een droge laagdikte van minimaal 2x150 micrometer.
3. Niet thermisch verzinkte stalen delen voor toepassing(en) boven water.
Sigmacover 280 in een droge laagdikte van minimaal 60 micrometer aanbrengen. Sigmacover 456 coating in een droge laagdikte van 80 micrometer aanbrengen. Verder afwerken met Sigmadur 520 met een droge laagdikte van minimaal 60 micrometer.
Indien de laatste laag in het veld aangebracht wordt en het gebruik van met Sigmadur 520 is wettelijk gezien niet toegestaan (o.a. in gesloten ruimten) dan afwerken door afschilderen met Sigma Aquacover 20 en Sigma Aquacover 40.
4. Thermisch verzinkte stalen delen voor toepassing(en) boven water.
Na het verzinken het gehele oppervlak licht aanstralen met een inert straalmiddel tot een ruwheid van ten minste Rz 30 micrometer.
Straalstof verwijderen door afzuigen of wegblazen.
Daarna het geheel voorzien van een laag Sigmacover 280, droge laagdikte minimaal 60 micrometer. Na goede doordroging geheel overgronden met Sigmacover 456 coating, droge laagdikte minimaal 80 micrometer. Vervolgens dekkend afwerken met Sigmadur 520, droge laagdikte minimaal 60 micrometer.
Indien de laatste laag in het veld aangebracht wordt en het gebruik van Sigmadur 520, is wettelijk gezien niet toegestaan (o.a. in gesloten

ruimten) dan afwerken door afschilderen met Sigma Aquacover 20 en Sigma Aquacover 40.

3.1.3 Stalen leidingen

1. Stalen leiding moet altijd in- en uitwendig thermisch verzinkt worden. Tevens moet de thermisch verzinkte leiding uitwendig gecoat worden volgens de omschrijving van hoofdstuk 3.1.2.2 afwerking stalen constructiedelen.
2. Indien stalen leidingen geïsoleerd moeten worden dan de uitwendige coating als volgt aanpassen. De coating vervangen door een laag Sigmazinc 158 met een droge laagdikte van 90 micrometer. Deze coating is geschikt voor een temperatuur range van -90°C tot 400°C.

3.1.4 Gietijzeren Onderdelen

3.1.4.1 Afwerking algemeen

Gietijzeren onderdelen stralen tot een blank oppervlak met een ruwheid Rz van 40-70 micrometer.

3.1.4.2 Afwerking

1. Gietijzeren delen atmosferische belasting.
Sigmacover 522 in een droge laagdikte van minimaal 40 micrometer aanbrengen.
Sigmacover 456 in een droge laagdikte van 70 - 125 micrometer aanbrengen. Verder afwerken met Sigmadur 520, met een droge laagdikte van minimaal 60 micrometer.
2. Gietijzeren delen voor toepassing onder water.
Sigmacover 522 in een droge laagdikte van minimaal 40 micrometer aanbrengen.
Verder afwerken met Sigmacover 805 met een droge laagdikte van minimaal 2x150 micrometer.
3. Gietijzeren delen voor toepassing onder water en H₂S belasting.
Sigmacover 522 in een droge laagdikte van minimaal 40 micrometer aanbrengen.
Verder afwerken met Novaguard 840 met een droge laagdikte van 1x300 micrometer
4. Diversen
Afsluiters en inwendige vlakken van pomphuizen, na het schoonstralen behandelen met Sigmacover 522, droge laagdikte minimaal 40 micrometer. Verder afwerken met Sigmacover 805, droge laagdikte minimaal 2x150 micrometer.

4. SMEERMIDDELEN

Hiervoor gelden de volgende eisen:

1. De aannemer levert vóór de ingebruikname van de installatie een smeerschema in. In dit smeerschema de volgende punten opnemen:
 - overzicht van te smeren delen;
 - frequentie van de te smeren delen;
 - frequentie van controleren niveaus;
 - frequentie van olie vervangen/verversen;
 - specificatie van de te gebruiken smeermiddelen.
2. De aannemer voorziet alle onderdelen, waarbij dit nodig is, van het passende smeermiddel.
3. De aannemer zorgt dat de onderdelen gedurende de onderhoudsperiode voldoende gesmeerd zijn, inclusief het verversen van olie indien het smeerschema dit eist.
4. De aannemer zorgt dat de benodigde smeermiddelen en olie gedurende de gehele onderhoudsperiode op het werk aanwezig zijn.
5. Smeernippels uitvoeren als vlaknippel met kop Ø 16 mm van RVS.

5. HIJSGEREEDSCHAPPEN EN / OF HIJSCONSTRUCTIES

Hiervoor gelden de volgende eisen:

1. Voor de door de aannemer te leveren en te monteren hijsgereedschappen en/of hijsconstructies (takels, lieren, hijsbalken etc.) geldt dat alleen door de arbeidsinspectie gekeurde en toegelaten middelen mogen worden gebruikt.
2. Voor al de hijsgereedschappen en/of hijsconstructies dient een door de ISZW erkend keuringscertificaat meegeleverd te worden.
3. Op alle hijsbalken, loopkatten, takels etc. dient het maximale hijsvermogen te worden aangegeven.
4. Een takel mag geen groter hijsvermogen hebben dan de desbetreffende hijsbalk of loopkat toelaat.

6. ROTERENDE WERKTUIGEN

6.1.1 Trillingen

Van de te leveren installaties worden van de hoofdapparatuur de trillingen gemeten. Daarnaast wordt van hulpapparatuur de trillingen gemeten indien daar aanleiding toe is.

De trillingsmetingen worden uitgevoerd conform ISO 10816. De effectieve trillingsnelheden moeten in zone B vallen voor de klassen I, II, III, en IV.

Samengevat moet de effectieve trillingsnelheid tussen de 10 en 1000 Hz onder alle bedrijfsomstandigheden voldoen aan:

- voor machines tot 15 kW < 1,8 mm/s;
- voor machines vanaf 15 kW tot 75 kW < 2,8 mm/s;
- voor machines vanaf 75 kW tot 300 kW < 4,5 mm/s;
- bij rioolwaterpompen mogen de bovenstaande waarden met 3 mm/s verhoogd worden;
- bij machines met een toerental kleiner dan 600 rpm moet de effectieve trillingsnelheid tussen de 1 en 1000 Hz gemeten worden.

Daarnaast moet ook aan de volgende voorwaarden voldaan worden:

- de trillingssnelheid bij frequenties boven de 1 kHz moeten kleiner dan 0,1 mm/s zijn;
- de trillingswaarde van de 2^e toeren frequentie mag maximaal 75% van de trillingswaarde van de 1^e toeren frequentie zijn;
- de trillingswaarde van de 3^e toeren frequentie mag maximaal 50% van de trillingswaarde van de 1^e toeren frequentie zijn.

Bovenstaande waarden gelden voor het sterkst aan trilling blootgestelde deel van de installaties.

De trillingsmetingen worden door het Hoogheemraadschap van Rijnland uitgevoerd en maken deel uit van de oplevering.

Bij overschrijding van de voorgeschreven waarden moet de aannemer de nodige maatregelen nemen om aan de voorwaarden te voldoen en onder toezicht van de directie de trillingsmetingen herhalen.

Indien uit de 1^e meting blijkt dat de effectieve trillingsnelheid in zone D vallen, wordt de installatie niet in bedrijf genomen en blijft de eventuele tijdelijke installatie in bedrijf op kosten van de aannemer.

6.1.2 Waaierpompen

Hiervoor gelden de volgende eisen:

1. De pomp-as met waaier en koppelingshelft moet statisch en dynamisch gebalanceerd worden.
2. De pomp moet voldoen aan
 - a) ISO 9906 grade 1 voor schoon water pompen;
 - b) ISO 9906 grade 2 voor vuilwaterpompen.
3. Het leveren van de pompgrafiek, waaruit het verband tussen de capaciteit, opvoerhoogte, het benodigde asvermogen, toerental en

pomprendement blijkt. Tevens moet de benodigde NPSH aangeven worden.

7. ELEKTROMOTOREN

7.1.1 Standaard eisen elektromotoren

De elektromotoren moeten aan de volgende eisen voldoen:

- asynchrone uitvoering en voldoen aan de normen NEN-EN-IEC 60034;
- geschikt zijn voor drie fasen 400/690 V-50Hz;
- uitvoering volgens bedrijfsklasse S1 Continu bedrijf;
- moeten minimaal 10 keer per uur gestart kunnen worden;
- toerental kleiner dan 1.500 rpm;
- isolatieklasse F;
- beschermingsklasse IP 55;
- minimaal dynamisch gebalanceerd volgens klasse N van de norm NEN-EN-IEC 60034-14;
- alle nieuw te leveren driefasige kooiankeromotoren met een asvermogen van 7,5 tot 375kW moeten voldoen aan rendementsklasse zoals is gedefinieerd in de NEN-EN-IEC 60034-30.
- motoren moeten minimaal voldoen aan efficiency level IE3 (Premium Efficiency).
- elektromotoren tot 11 kW bij voorkeur voorzien van 3 thermistoren. Toepassing van een clixon is eventueel ook toegestaan;
- elektromotoren vanaf 11 kW voorzien van drie thermistoren;
- geschikt voor gebruik in combinatie met een frequentieregelaar;
- moeten, naast de in het bestek vermelde eisen ook geschikt zijn voor direct aanlopen in driehoek;
- alle windingen en alle beveiligingen van de elektromotoren moeten op naar buiten gebrachte klemmen uitgevoerd worden;
- de aansluitkasten moeten in slagen van 90° verdraaibaar zijn over 360°;
- elektromotoren geschikt voor slechts één draairichting moeten voorzien zijn van een onuitwisbare pijl op het motorhuis, welke de goede draairichting aangeeft;
- moeten binnen de EU gefabriceerd zijn;
- elektromotoren die zijn opgesteld in ruimten waar zich ontplofbare gasmengsels kunnen vormen, moeten worden uitgevoerd in een constructie met beperkt gasontploffingsgevaar als bedoeld in EN 50014-50019.

Het asvermogen van de elektromotor moet als volgt hoger zijn dan het hoogst benodigde asvermogen van het werktuig op 50 Hz (over de hele curve/het hele werkgebied):

- 25 % toeslag tot en met een werktuigvermogen van 7,5 kW;
- 20 % toeslag van 7,5 tot 40 kW werktuigvermogen;
- 15 % boven 40 kW werktuigvermogen.

7.1.2 Aanvullende eisen onder water elektromotoren

Voor onder water elektromotoren gelden de volgende aanvullende eisen:

- beschermingsklasse IP 68;
- voorzien van een lekdetectie voor de detectie van vocht in de elektromotor en of tandwielkast; het bijbehorende beveiligingsrelais

moet door de aannemer van de elektromotor of pomp geleverd worden;

- Levering inclusief een gevulkaniseerde (afgeschermd) EMC-aansluitkabel, soepel bestendig met voldoende aders absoluut waterdicht in het motorhuis ingevoerd, voorzien van trekontlasting. De motorkabel moet geschikt zijn voor het milieu waarin de pomp wordt toegepast, o.a. tegen zuren, vetten, agressieve gassen en logen.
- levering inclusief een gevulkaniseerde aansluitkabel van voldoende lengte (minimaal 15 m);
- kabels naar frequentiegeregelde motoren moeten zodanig afgeschermd kabels zijn dat wordt voldaan aan de EMC-richtlijn;
- Bij langdurig boven water draaien van de motor een gesloten intern (olie-) koelsysteem toepassen.

7.1.3 Aanvullende eisen elektromotoren met frequentieomvormers

Voor elektromotoren die door frequentieomvormers worden aangestuurd gelden de volgende aanvullende eisen:

- een regelgebied van 25 tot 50 Hz moet mogelijk zijn;
- de maximale gevraagde capaciteit van een werktuig moet binnen het regelgebied van 45 tot 50 Hz gerealiseerd worden;
- het werktuig moet continu op 50 Hz kunnen functioneren;
- elektromotor voorzien van isolatieklasse F en een wikkelingtemperatuurstijging conform klasse B (max. 80K) bij het nominaal toerental;
- voorzien van drie thermistoren;
- de aannemer moet het regelbereik (min en max. in Hz) opgeven waarin het werktuig en de elektromotor zonder aanvullende maatregelen probleemloos kan functioneren;
- als niet onder alle bedrijfsomstandigheden de koeling van de elektromotor gegarandeerd is, moet deze voorzien worden van een separate koelventilator. De noodzaak van een separate ventilator moet door de aannemer in het ontwerpstadium aan de directie en de elektrotechnische aannemer worden doorgegeven;
- bij elektromotoren vanaf bouwgrootte IEC 280 en/of een vermogen groter gelijk dan 75 kW moeten voorzien worden van geïsoleerde lagerschilden aan de niet aandrijfzijde.

8. FAT, SAT EN SIT

8.1.1 Algemeen

De beproeving, opneming en goedkeuring bestaat uit de volgende drie hoofdonderdelen:

- beproeving en keuring in de fabriek (FAT);
- beproeving en keuring op de bouwplaats (SAT);
- beproevingsperiode van de complete installatie.(SIT)

Indien bij de SAT de installatie met het medium waarvoor de installatie ontworpen is beproefd wordt, vervalt de technologische beproeving. De oplevering kan dan plaats vinden als er bij de opneming geen gebreken worden geconstateerd. Dit is bijvoorbeeld het geval bij gemalen.

Indien bij de SAT de installatie niet met het medium waarvoor de installatie ontworpen is beproefd wordt, is de technologische beproeving wel nodig. De oplevering vindt dan pas plaats zodra de technologische beproeving afgerond is. Dit is bijvoorbeeld het geval bij zuiveringen.

8.1.2 Beproeving en keuring in de fabriek (FAT)

Het testen op de proefopstelling in de fabriek moet aan de volgende voorwaarden voldoen:

1. De pompen, compressoren, etc. moeten beproefd worden met de definitieve elektromotoren.
2. Het hele bereik van de machine moet beproefd worden.
3. Pompen moeten getest worden volgens ISO 9906 Grade 1.

De in het bestek als zodanig aangegeven onderdelen/apparaten worden voordat de conservering aangebracht is in het bijzijn van de directie in de fabriek gecontroleerd.

Bij de inspectie worden de volgende punten gecontroleerd:

- uitvoering conform bestek;
- uitvoering conform ingediende tekeningen aannemer;
- de maatvoering;
- het gebruikte materiaal;
- het laswerk;
- de afwerking.

8.1.3 Beproeving en keuring op de bouwplaats (SAT)

De tot het werk behorende beproevingen op de bouwplaats bestaan in hoofdzaak uit:

- druk- en lekkagetests;
- het afstellen/testen van de beveiligingen;
- capaciteits- of prestatiemetingen van alle apparaten;
- een gefaseerde in bedrijf name en de daartoe benodigde testen van de installatie;

- een controle van de goede werking van de installatie.

De trillingsmetingen van werktuigen wordt door de directie uitgevoerd en maken deel uit van de oplevering. (zie ook hoofdstuk Roterende Werktuigen).

8.1.3.1 Reinigen

Voordat de SAT uitgevoerd wordt, moet de te testen installatie door de aannemer geheel schoongemaakt worden. Dit houdt onder andere in dat:

- alle vloeistof- en sibleidingen moeten worden schoongespoeld;
- persluchtleidingen moeten worden schoon geblazen
- obstakels en vuil uit apparaten en tanks verwijderd moet worden.

Tijdens het doorspoelen moet de aannemer maatregelen nemen om te voorkomen dat appendages, apparaten en instrumenten door meegevoerd vuil worden beschadigd (bijvoorbeeld door zeefplaten aan te brengen).

8.1.3.2 Leidingen

1. Na de montage en vóór de inbedrijfstelling moeten in overleg en in aanwezigheid van de directie alle leidingssystemen worden gecontroleerd op sterkte en dichtheid. De beproeving dient plaats te vinden volgens DIN 4279 (Innendruckprüfung von Druckrohrleitungen für Wasser). Voor gasvormige media zijn in de technische specificatie aanvullende eisen geformuleerd.
2. Bij gelaste leidingen moet deze controle plaatsvinden voordat het verfsysteem wordt aangebracht; bij geïsoleerde leidingen voordat de isolatie wordt aangebracht.
3. Het beproeven van persluchtleidingen op sterkte en lekdichtheid moet worden uitgevoerd door middel van afpersen op 1,15 maal de ontwerpdruk; de dichtheid te controleren door middel van afzepen (leidingen moeten 100% dicht zijn).
4. De voor het afpersen benodigde blindflenzen en andere voorzieningen moeten door de aannemer worden aangebracht.
5. Het beproeven van leidingen voor aardgas en gistingsgas moet worden uitgevoerd conform de voorschriften van GAVO, VISA en het gasleverend bedrijf.

DEEL 2

Algemene Voorschriften, aanvullend/naast deel 1 van deze voorschriften van toepassing voor:

- (Afvalwater)zuiveringstechnische werken zoals (afvalwater)transportgemalen en afvalwaterzuiveringsinrichtingen

9. LEIDINGEN EN KANALEN

9.1.1 Leidingverbindingen

De volgende leiding verbindingen mogen toegepast worden:

OVERZICHT TOE TE PASSEN VERBINDINGEN	
Staal en roestvrijstaal	
T/m DN 40	Las-, flens- of fitverbinding
Boven DN 40	Las of flensverbindingen
Gietijzer	
Alle maten	Flensverbindingen
PVC	
T/m DN 40	Lijm, flens of driedelige koppelingen
Boven DN 40	Lijm of flensverbindingen
HDPE, PP en PVDF	
T/m DN 40	Elektromof-, spiegellas of driedelige koppeling
Boven DN 40	Elektromof-, spiegellas, flens
Koper	
T/m DN 40	Solderen of driedelige koppelingen
Boven DN 40	Solderen

OVERZICHT UITVOERING FLENZEN	
Flensboring algemeen	DIN2501 PN10
Staal en roestvrijstaal	
Algemeen	Voorlasflenzen DIN 2632/2633 st. R37.2 PN10
Op rechte leidingstukken	Vlakke lasflenzen DIN 2576, st R37.2 PN10
	Boordringen met gerilsaneerd stalen overschuifflenzen
Gietijzer	
Alle maten	Aangepoten flensverbindingen
PVC	
T/m DN 200	PVC overschuifflens
DN250 t/m DN 400	Overschuifflens, gerilsaneerd aluminium
Boven DN 400	Lijmflens
HDPE, PP en PVDF	
T/m DN 200	PVC overschuifflens of PP met stalen inlage
DN250 t/m DN 400	Overschuifflens, gerilsaneerd aluminium
Boven DN 400	Vaste flens aangelast

9.1.2 Ontwerp/tracé algemeen

Hiervoor gelden de volgende bepalingen:

1. Indien de leiding lay-out en/of afmetingen niet in het bestek zijn aangegeven dient de aannemer deze te bepalen.
2. De leiding lay-out dient zodanig ontworpen te worden, dat alle apparaten, appendages, instrumenten etc., welke bediening en/of onderhoud behoeven, goed toegankelijk zijn.
3. Het ontwerp moet zodanig zijn dat vervormingen en trillingen in leidingen worden voorkomen.
4. Leidingen niet te leggen waar verhoogde kans op aantasting bestaat, tenzij deze leidingen doelmatig beschermd worden of vervaardigd worden uit materiaal dat hiertegen bestand is.
5. Het tracé zodanig te bepalen, dat de leiding niet wordt blootgesteld aan gevaar voor mechanische beschadigingen. Kan hieraan niet worden voldaan, dan dient de aannemer doeltreffende maatregelen te nemen.
6. Leidingen niet verwerken in vloeren, pilaren, balken, wanden enz.
7. Leidingen mogen geen werkzaam deel vormen van een dragende constructie, noch dienen ter versteviging daarvan.
8. Bij leidingen boven beloopbare vlakken moet rekening worden gehouden met voldoende doorloophoogte (minimaal 2,3 m).
9. Leidingen langs buitenwanden van gebouwen mogen niet vlak voor raampartijen lopen, noch op een andere wijze inbreuk maken op het werk van derden.
10. Afhankelijk van de leidingloop en de noodzaak moeten op de hoogste en laagste punten ontluchtings- c.q. aftapafsluiters worden aangebracht:
 - voor sibleidingen een schuifafsluiter DN 40 met afsluitdop;
 - voor vloeistofleidingen boven DN 80 een schuifafsluiter DN 25 met afsluitdop;
 - voor vloeistofleidingen t/m DN 80 een ¼" kogelkraan met plug;
 - voor procesluchtleidingen t/m DN 80, perslucht- en gasleidingen een ¼" kogelkraan DN 8 met plug;
 - voor procesluchtleidingen boven DN 80 een 1" kogelkraan met plug;
 - voor leidingen voor verontreinigde ventilatielucht een 1" kogelkraan met plug.
11. Leidingen uitvoeren met voldoende expansiemogelijkheden en vastpuntconstructies, zodat het optreden van overmatige spanningen in het leidingwerk en op aansluitingen van andere installatiedelen wordt voorkomen.

12. Passtukken, en andere onderdelen zoals overschuifmoffen die als zodanig dienst doen, dienen trekvast uitgevoerd te worden.
13. Verbindingen moeten losneembaar zijn op plaatsen waar dit in verband met conservering, inspectie, onderhoud en reparatie nodig is. Verbindingen moeten losneembaar zijn zonder de leidingen te verdraaien.

9.1.3 Ontwerp/tracé leidingwerk waterpompen

Deze voorwaarden gelden voor water, oppervlaktewater, rioolwater, retour- en surplusslib. Hiervoor gelden de volgende bepalingen:

1. De volgende snelheden in de leidingen aanhouden:

Ontwerpsnelheid	stroomsnelheid [m / s]	
	minimaal	maximaal
zuigleiding	0,5	1
persleiding verticaal in gemaal	2	4
persleiding horizontaal in gemaal	1	3
persleiding buiten	0,6	1,5

2. Het gebruik van T-stukken om een persleiding op de header aan te sluiten is niet toegestaan.
3. Aansluitingen van een persleiding op een header moet stromend en onder maximaal 45° en in het horizontale vlak uitgevoerd worden.
4. De diameter van de zuig- en persleiding moet minimaal 100 mm zijn.
5. De aansluiting tussen zuigzijde pomp en muurdoorvoerstuk natte kelder moet voorzien worden van een inbouw/passtuk;
6. Het verloop (excentrisch, bovenzijde horizontaal) tussen zuigbocht en aansluiting pomp moet een lengte hebben van minimaal: 4 x (grote diameter – kleine diameter).
7. Het verloop dient te zijn voorzien van een inspectieopening van minimaal Ø 100 mm. Het deksel dient de inwendige vorm van de buis te volgen om de stroming niet te verstoren.

9.1.4 Ontwerp/tracé leidingwerk effluent.

Deze voorwaarden gelden voor effluent en gefilterd effluent.

1. Ter voorkoming van Microbiologisch geïnduceerde corrosie (MIC) het leidingwerk uitvoeren in HDPE.
2. Verder gelden de eisen zoals opgenomen in 9.1.3 *Ontwerp/tracé leidingwerk waterpompen*.

9.1.5 Ontwerp/tracé leidingwerk perslucht

Hiervoor gelden de volgende bepalingen:

1. De drukval in het leidingsysteem vanaf de compressor (na droger en filters) tot het aftappunt dat er het verst van is verwijderd mag maximaal 0,1 bar bedragen of 1,5 % van de werkdruk.
2. De leidingdiameter zodanig dimensioneren dat de luchtsnelheid in de persleidingen tussen de 6 en 10 m/s is.
3. De persluchtleidingen uitvoeren in:
 - Gegalvaniseerde (inclusief de schroefdraad) stalen leiding. De buitenzijde coaten volgens § 2.5.
 - Kunststof of stalen leiding met kunststof bekleding voor ondergrondse leidingen.
 - Schroefdraad verbindingen zijn niet toegestaan voor leidingen groter dan DN 40.
4. De distributieleidingen moeten onder afschot (ca. 0,5%) worden gelegd en voorzien worden van voldoende condenspotten met aftapkranen.
5. Het distributienet voorzien van voldoende afsluiters zodat het net in secties drukloos te maken is terwijl de rest van het systeem onder druk blijft.
6. Elke hoofdaftakking en separaten groepen voorzien van een eigen drukreducer.
7. De aftakleidingen moet aan de bovenkant van de distributieleiding worden gemonteerd om de doorstroming van condens en verontreinigen zoveel mogelijk te voorkomen.
8. Elke aftapleiding voorzien van een afsluiter.
9. De afsluiters uitvoeren als RVS 316 kogelkranen vanwege hun lage stromingsweerstand.
10. Kies leidingen met een lage stromingsweerstand. Vermijd delen met scherpe randen of abrupte oppervlakte veranderingen.
11. Ondergrondse leidingen moeten onder afschot (ca. 0,5%) worden gelegd met aan het eind van de leiding een condenspot met aftapkraan. Bij niet gedroogde lucht de condenspot voorzien van een automatische aftap. De leidingen moeten op vorstvrije diepte worden gelegd.
12. Leidingen in de buitenlucht waarin het condens kan bevriezen isoleren en zo nodig traceren.

13. De lekverliezen moeten tot een minimum beperkt worden. Een lekverlies van maximaal 5 % van de nominale capaciteit van de compressor is acceptabel.

9.1.6 Ontwerp/tracé leidingwerk ventilatie

Hiervoor gelden de volgende bepalingen:

1. De volgende snelheden in de leidingen aanhouden:

Ontwerpsnelheid	snelheid [m/s] maximaal
hoofdkanaal	9
Zijkanaal	5

2. Het leidingwerk t.b.v. klimaatbeheersing uitvoeren in:

Materiaal kanalen	RVS AISI 316L gelast
Plaatdikte ronde kanalen t/m 500 mm	0,8 mm
Plaatdikte ronde kanalen boven 500 mm	1 mm
Plaatdikte rechthoekige kanalen t/m 500 mm zijafmeting	0,8 mm
Plaatdikte rechthoekige kanalen boven 500 mm zijafmeting	1 mm

9.1.7 Ontwerp/tracé leidingwerk aardgas en gistingsgas

Hiervoor gelden de volgende bepalingen:

1. De leiding voor aardgas uitvoeren in staal.
2. De leiding voor gistingsgas uitvoeren in staal of RVS 316.
3. De installatie moet voldoen aan de voorschriften van de Gavo, Visa en het gasleverend bedrijf.
4. Het ontwerp moet voldoen aan NEN 7244-3:2016.nl (Gasvoorzieningsystemen - Leidingen voor maximale bedrijfsdruk tot en met 16 bar)
5. De leidingdiameter zodanig dimensioneren dat de snelheid in de leidingen tussen de 4 en 8 m/s is.

9.1.8 Ontwerp/tracé leidingwerk chemicaliën

1. Het ontwerp moet worden gebaseerd op de volgende stroomsnelheden:

ontwerpsnelheid	Stroomsnelheid [m / s]	
	minimaal	maximaal
zuigleidingen	0,1	0,3
persleidingen	0,5	1,0

2. Leidingen uitvoeren met lekbuis en opvangput met detectie.

9.1.9 Compensatoren/flexibele delen/schuifstukken

Hiervoor gelden de volgende bepalingen:

1. Aansluitingen met niet star opgestelde en met star opgestelde trillende apparaten moeten flexibel zijn.
2. Compensatoren dienen te worden toegepast:
 - indien noodzakelijk in verband met zetting;
 - indien noodzakelijk in verband met temperatuur invloeden.

9.1.10 Hulpstukken

1. Afmetingen van hulpstukken dienen te voldoen aan betreffende normen, de wanddikte van de hulpstukken dient minimaal gelijk te zijn aan die van de leiding en van hetzelfde materiaal.
2. Voor alle hulpstukken zoals bochten, T-stukken e.d. moeten lashulpstukken worden gebruikt.
3. Lasbochten moeten een straal hebben van minimaal 1,5 maal de leidingdiameter
4. Fitting- en soldeerbochten moeten, indien dit technisch mogelijk is, worden vermeden; in plaats daarvan moet de leiding worden gebogen, zodanig, dat de leidingdoorsnede in de bocht overal cirkelvormig is; de buigradius moet minimaal 5 maal de leidingdiameter zijn.
5. Het gebruik van knelfittingen is niet toegestaan.
6. Aansluiting van instrumentatie, ontluchtingen en aftappen enz.:
 - in leidingen t/m DN 50 een T-stuk toepassen;
 - in leidingen boven DN 50 een T-stuk of een speciaal daarvoor bestemde op de leiding te lassen lashulpstukken toepassen (sockolets, weldolets enz.);
 - bij gietijzeren leidingen. aansluiting door middel van aangegoten nokken.

9.1.11 Muurdoorvoeringen

In geval van waterdichte muur- en vloerdoorvoeringen moeten doorvoerstukken toegepast worden. De doorvoerstukken als volgt uitvoeren:

- een FF-stuk voorzien van een dichtingsflens;
- de diameter van de dichtingsflens minimaal 100 mm groter uitvoeren dan de uitwendige leidingdiameter;
- materiaal nodulair gietijzer of RVS AISI 316L

In de volgende gevallen mag hiervan worden afgeweken:

- bij doorvoeringen tussen twee droge ruimtes vrij van agressieve gassen en dampen hoeft geen speciaal doorvoerstuk in de leiding te worden opgenomen; wèl moet ter plaatse van de doorvoering een kunststof mantelbuis worden aangebracht;
- Rechthoekige kanalen voor ventilatielucht ter plaatse van de doorvoering uitwendig voorzien van een laag minerale wol (geen mantelbuis toepassen).
- Bij ronde kanalen ter plaatse van de doorvoering een mantelbuis aanbrengen.

9.1.12 Ondersteuningsconstructies

Hiervoor gelden de volgende bepalingen:

1. 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.
2. De ondersteuning moet in staat zijn om de optredende dynamische en statische krachten op te nemen.
3. 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 dient het doel te worden vermeld waarvoor zij bedoeld is, te onderscheiden in:
 - ondersteuning i.v.m. stijfheid (doorbuiging);
 - vastpunt constructie;
 - geleiden van (thermische) zetting.
4. De constructietekeningen van de ondersteuning moeten voorafgaand aan de fabricage aan de directie ter goedkeuring worden voorgelegd.
5. Ondersteuningsconstructies uitvoeren in thermisch verzinkt staal. Delen van ondersteuning die in contact komen met RVS leidingen moeten van hetzelfde materiaal zijn vervaardigd als de leiding; overgangen van RVS ondersteuningsconstructie naar thermisch verzinkt staal mogen geen lasverbindingen zijn.
6. De volgende pijpbeugelvormen zijn toegestaan:
 - leidingmaterialen gietijzer, staal en RVS;
 - pijpbeugel;
 - u-beugel;

- pijpschoenbeugel;
 - pijp- of dummysteun (mag niet in het werk worden gelast).
7. Voor de uitvoering van de pijpbeugel gelden de volgende aanvullende eisen:
- materiaal: thermisch verzinkt staal;
 - voorzien van inlage ter voorkoming van spanningscorrosie.
8. Leidingmateriaal PVC:
- buisklem, type Goema, ASV of GF;
 - halfschaal, hoek- of u-profiel t.b.v. volledige ondersteuning.
9. Leidingmateriaal koper:
- zadels van koper, messing of kunststof.
10. Voor de uitvoering van ondersteuningsconstructies gelden de volgende eisen:
- bevestiging door muurconsole, beugels e.d.;
 - montage op sleepers, pijpenbruggen e.d.;
 - bij voorkeur combineren van meerdere leidingen;
 - voor bevestiging mag gebruik worden gemaakt van bordessen e.d..
11. Uitsluitend in de volgende gevallen mogen draadeinden (zoals type Flamco) worden toegepast:
- Ventilatieleidingen;
 - leidingen < DN 50, niet pulserende stroming.
- In alle overige gevallen moet hiervoor goedkeuring van de directie worden verkregen.
12. In opstellingsruimten waarin verband met schoonmaakwerkzaamheden of om andere redenen de vloeren niet altijd droog zijn, moeten op de vloer aangebrachte rvs leidingsteunen op poertjes met een hoogte van 100 mm worden geplaatst.
13. Bij de montage van thermisch te isoleren leidingen de onderlinge afstand zo groot kiezen, dat tussen de isolatie een ruimte van minstens 50 mm overblijft.
14. De leiding moet zodanig aan ondersteuningsconstructies worden bevestigd dat de warmteverliezen zoveel mogelijk beperkt blijven.
- 9.1.13 Thermische isolatie
1. Isolatiemateriaal
- Tenzij in de Specificatie anders aangegeven, moet minerale wol worden toegepast welke voldoet aan de volgende specificaties:
- warmtegeleidingscoëfficiënt maximaal 0,035 W/m.K bij 10°C;
 - onbrandbaar volgens NEN 6064;
 - brandgevaar volgens NEN 6065:
 - vlamoverslag klasse 1
 - rookgetal < 5;
 - chemisch neutraal en geschikt voor toepassing op RVS (kwaliteit AS volgens AGI Q 135 chloriden maximaal 10 ppm);

- niet hygroscopisch en niet capillair;
- isolatiemateriaal moet nieuw zijn, rotbestendig en niet schadelijk voor de gezondheid;
- van alle isolatie en afwerkingsmaterialen moeten schriftelijke bewijzen betreffende herkomst en technische eigenschappen (o.a. fabrikaat, type) op verzoek van de directie worden overlegd.

2. Isolatiedikte

Leidingen:

- | | | |
|--------------------|---|----------------|
| - < DN 50 | : | minimaal 25 mm |
| - DN 65 t/m DN 100 | : | minimaal 30 mm |
| - > DN 100 | : | minimaal 40 mm |

Persoonlijke bescherming:

- | | | |
|-------------|---|-------|
| Tot 125°C | : | 25 mm |
| Tot 175°C | : | 40 mm |
| Tot 250°C | : | 50 mm |
| Boven 300°C | : | 70 mm |

3. Afwerkingsmaterialen

Hiervoor gelden de volgende bepalingen:

Droge ruimtes, in het zicht:

- aluminium plaat met stuco 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 AIMg 3.

Binddraad, zelf tappende schroeven, popnagels, enz. moeten van een zodanig materiaal zijn dat galvanische corrosie van de afwerkplaat niet kan optreden.

4. Uitvoeringseisen

Hiervoor gelden de volgende bepalingen:

a. Algemeen

Met de isolatiewerkzaamheden mag worden begonnen nadat het te isoleren onderdeel is beproefd, geconserveerd en door de directie akkoord is bevonden.

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

1. isolatie met in verband gebrachte steenwolschalen;
2. bochten uit segmenten;
3. schalen bevestigen met RVS draad (Ø 1 mm), onderlinge bevestigingsafstand ≤ 250 mm;
4. aluminium beplating.

Ondersteuning van leidingen moeten zoveel mogelijk buiten de isolatie vallen.

Meerdere leidingen binnen een isolatiemantel is niet toegestaan.

De inwendige diameter van de isolatieschaal dient gelijk te zijn aan de uitwendige leidingdiameter.

b. Verticale leidingen

Aan verticale te isoleren leidingen dienen 4 nokken aan de omtrek

aangebracht te worden boven iedere flens en op een maximale afstand van 4 meter. Op deze nokken dient een ring te worden geplaatst welke verzakken van de isolatie tegengaat. (Deze eis geldt niet voor verticale leidingen $\leq$ DN 50 indien niet langer dan 5 m.)

c. Wanddoorvoeringen

De isolatie inclusief ommanteling moet tot binnen het gebouw worden doorgetrokken.

Aan beide zijden afwerken met een rozet.

d. Appendages

Appendages en flenzen in buitenopstelling dienen te worden geïsoleerd 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 mineraal wol. In de ommanteling voldoende expansieruimte opnemen.

e. 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 mineraal wol.

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.

f. Naden

De rondnaden in de beplating dienen te worden uitgevoerd volgens de zgn. voor- en tegenvoorverbinding. 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 zelf tappende schroeven bedraagt maximaal 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.

De langsnaden dienen afwaterend te zijn voor afstromend regenwater. De afstand voor zelf tappende schroeven bedraagt voor buitenwerk maximaal 75 mm en voor binnenwerk maximaal 150 mm.

g. Verwerking

Isolatiemateriaal moet in elke verwerkingsfase droog blijven

(aanvoer, opslag, schalen aanbrengen, ommanteling aanbrengen).
Als verwerking bij regenachtig weer plaats vindt moet onder afdekkingen gewerkt worden.

h. 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.

Onderstaande tabel geeft hiervoor richtlijnen:

mediumtemperatuur	Afstand tussen flexibele naden
[°C]	[m]
-30 tot + 80	15
80 tot 130	10
130 tot 190	7,5
190 tot 250	5
≥ 250	<4

De flexibele verbinding dient te worden geplaatst bij bochten.
Bij lange rechte leidingen dienen de expansiestukken tussen twee leidingsteunen te worden geplaatst.

9.1.14 Tracing

1. Voor de uitvoering gelden de volgende bepalingen:

- zelfregelend verwarmingsbandkabel;
- positie:
 - o leidingen aan de onderzijde;
 - o appendages omwikkelen.
- kunststof leidingen en appendages gedeeltelijk omwikkelen met aluminium tape;
- warmteafgifte 10 W/m bij een houdtemperatuur van + 5°C en een minimale omgevingstemperatuur van -15°C;
- voedingsspanning 230 V, 50 Hz.

2. Tot de levering behoort:

- de aansluitdoos waar derden de voeding op aansluiten (de buitethermostaat wordt door derden geleverd);
- eindafwerking;
- eventuele splitsingsdoos bij weg neembaar deel, of een lus van voldoende lengte;
- op de buitenzijde van de isolatie-ommanteling dient de plaats van eventuele aangebrachte tracingcomponenten gemerkt te worden.

9.1.15 Codering

1. Pijpleidingen dienen te worden voorzien van een codering indien dit in de technische specificatie is aangegeven. In de specificatie wordt aangegeven of dit wordt uitgevoerd middels:
 - alleen basiskleuren;
 - basiskleuren en andere aanduidingen. De aanduidingen zullen door de directie worden gespecificeerd;
 - stroomrichting.
2. Het merken van pijpleidingen met basiskleuren en andere aanduidingen geschiedt volgens NEN 3050.
3. Voor het aanbrengen van een basiskleur moet kleefband worden gebruikt. Basis kleuren moeten worden aangebracht bij alle aftakkingen aan weerszijden van afsluiters, apparaten, toestellen, schotten, muurdoorvoeringen, alle aftap- en monsternamipunten en alle punten waar het van belang is de aard van het medium te kunnen bepalen.
4. Het gebruik van nadere aanduidingen wordt in overleg met de directie bepaald.
De nadere aanduidingen hebben betrekking op veiligheidskleuren, stroomrichting van het gas of vloeistof en informatie over het gas of vloeistof.

10. APPENDAGES

10.1.1 Algemeen

De appendages moeten minimaal aan de volgende normen voldoen:

Norm	Titel	Opmerkingen
		t/m DN50 BSP binnendraad of flenzen
NEN-EN 1092-1 t/m 4	Flenzen en hun verbindingen	klasse PN 10 voor boven DN50
NEN-EN 558	Afsluiters met PN-aanduiding	serie 14, korte inbouw

De appendages worden eerst beschreven voor handbediening en het medium. Vervolgens worden de aanpassingen beschreven voor onder andere pneumatische en elektrische aandrijvingen. Bij geen beschrijving van de appendage met pneumatische of elektrische aandrijving dan gelden voor de appendage de voorwaarden van handbediening. De voorwaarden voor pneumatische en elektrische staan beide in een apart hoofdstuk beschreven en gelden voor alle appendages en media.

Algemene voorwaarden appendages:

- spindels van afsluiters moeten bij voorkeur verticaal omhoog gericht staan en indien praktischer voor de bediening horizontaal;
- in geval van kunststof leidingen moet elke appendage worden ondersteund op een zodanige wijze dat bedieningskrachten niet op de leiding worden overgebracht;
- de doorlaat van appendages moet overeenkomen met de doorlaat van de leiding waarin de appendages zijn opgenomen;
- kettingwiel met ketting tot 1 m boven de vloer indien de appendage zich op meer dan 1,8 m boven het vloerpeil bevindt;
- verlengspindel met spindelpot bij ondergrondse afsluiters of afsluiters in putten;
- appendages tot en met DN50 d.m.v. binnendraad BSP of flenzen bevestigen aan het leidingwerk. Boven de DN 50 de bevestigingen d.m.v. flenzen PN 10 realiseren.

In dit voorschrift wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende mediumgroepen:

Groep A	Water, niet vervuild, niet agressief (o.a. gefilterd effluent, drinkwater).
Groep B	Water, vervuild, agressief (oppervlakte-, afvalwater met zwevende delen, slib en bedrijfsafvalwater).
Groep C	Gassen, niet vervuild, niet agressief, niet brandbaar. (o.a. perslucht, beluchtingslucht).
Groep D	Gassen, vervuild, agressief, brandbaar (o.a. gistingsgas en verontreinigde ventilatielucht).
Groep E	Chemicaliën, niet agressief.
Groep F	Chemicaliën, agressief.
Groep G	Oliën.

10.1.2 Schuifafsluiters

Schuifafsluiters t/m DN 50, handbediend voor medium A, B, C, D en G

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 10;
- ingeschroefd kopstuk;
- huis, bovenstuk, schuif en spindel van brons;
- handwiel van gietijzer of aluminium.
- Voor medium A en B zacht-dichtende (berubberde schuiven toepassen).

Schuifafsluiters boven DN 50, handbediend voor medium A B, C, D en G

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse voor afsluiters DN 50 t/m DN300:
- drukloze leidingen PN 4;
- persleidingen PN 10;
- drukklasse voor afsluiters boven de DN300;
- drukloze leidingen PN 2,5;
- persleidingen PN 6;
- niet stijgende spindel, handwiel;
- standaardwijzing;
- O-ring afdichting of stopbuspakking;
- huis, deksel en pakkingdrukker van gietijzer GG25;
- Voor medium A en B zacht-dichtende (berubberde schuiven toepassen).
- schuif gietijzer GG25;
- handwiel gietijzer GG25;
- dichtingsringen zinkarm brons;
- spindelmoer messing;
- spindel van roestvrij staal werkstof nr. 1.4021.

10.1.3 Plaatafsluiters

Plaatafsluiters handbediend voor medium B

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse PN 10
- niet stijgende spindel, handwiel;
- standaardwijzing;
- huis van gietijzer GG25;
- plaat van RVS 316;
- handwiel gietijzer GG25;
- afdichtingringen NBR (buna N);
- spindelmoer messing;
- spindel van roestvrij staal werkstof nr. 1.4104 of 1.4021.

Plaatafsluiters met regelfunctie voor medium B

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- lineaire afsluitkarakteristiek (regeldiafragma 90°; V-poort);
- geschikt voor continu regelbedrijf (geharde materialen).

10.1.4 Vlinderkleppen

Vlinderkleppen voor medium A, C en D

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

Drukklasse voor:

- medium A en D PN 10;
- medium C PN 16.
- tweezijdig 100 % afdichtend;

Bediening:

- voor werkdruk onder de 4 bar tot en met DN 300 handel bediening en boven de DN 300 bediening door wormwielkast;
- voor werkdruk onder de 12 bar tot en met DN 150 handel bediening en boven de DN 150 bediening door wormwielkast.

Uitvoering:

- t/m DN 400 als lugtype;
- boven DN 400 met twee flenzen uitvoeren;
- boven DN 400 uitvoeren met dubbel excentrisch gelagerde klep.
- wormwielkast voorzien van standaardwijzing;
- handel bediening met vastzetinrichting (10°);
- O-ring afdichtingen op spindel;
- materiaal eisen voor medium A, C en D:
- huis van gietijzer GG25 of staal;
- klep van roestvrij staal RVS AISI 316;
- spindel van roestvrij staal werkstof nr. 1.4021;
- lager van zelfsmierend brons of kunststof.
- materiaal eisen voor verontreinigde ventilatielucht t/m DN 300;
- materiaal eisen voor klimaatvoorzieningen:
klep thermisch verzinkt.

10.1.5 Terugslagkleppen

Algemeen	
t/m DN 50	terugslagklep met scharnierende klep of balkeerklep verbinding d.m.v. binnendraad BSP
DN 50 t/m DN 300	terugslagklep met scharnierende klep en buiten liggende hefboom of balkeerklep verbinding d.m.v. flenzen
boven DN 300	vlinderklep met hefboom en balansgewicht verbinding d.m.v. flenzen

Alle terugslagkleppen met scharnierende klep en/of buiten liggende hefboom voorzien van een droogloopbeveiliging voor de pomp. De beveiliging als volgt uitvoeren:

- De open stand van de terugslagklep detecteren van ongeveer 75° tot en met 90° met een naderingsschakelaar;
- De naderingsschakelaar van het fabricaat IFM, IP55, tweedraads uitvoering (230VAC), voorzien van verbreekcontact.

Terugslagkleppen met scharnierende klep (t/m DN 50) voor medium A

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 10;
- ingeschroefd deksel;
- materiaal huis en klep zinkarm brons.

Terugslagkleppen met scharnierende klep, gewicht sluitend (DN 50 t/m DN 300) voor medium A en B

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 10;
- scharnier buiten de vloeistofstroom;
- voorzien van inspectiedeksel (flenstype);
- met buiten liggende hefboom en contragewicht;
- huis en deksel gietijzer;
- zitting brons;
- as RVS;
- klep gietijzer met rubber dichtingsring voorzien van rvs bevestigingsmiddelen.

Terugslagkleppen type vlinderklep met buiten liggende hefboom en balansgewicht (boven DN 300) voor medium A

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 10;
- gewichtsbelast (gewicht verstelbaar over hefboom);
- huis gietijzer/staal;
- klep gietijzer/RVS AISI 316;
- as en pen RVS AISI 316;
- lager zelfsmarend;
- dichting zacht materiaal.

Balkeerkleppen (t/m DN 300) voor medium A en B

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 10;
- balkeerklep t/m DN 40 voorzien van ingeschroefd deksel;
- balkeerklep boven DN 40 voorzien van flensdeksel;
- huis gietijzer (of brons t/m DN 40);
- deksel gietijzer (of brons t/m DN 40);
- bal rubber bekleed.

Terugslagkleppen, oliegeremd voor medium B

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 10;
- scharnierende klep;
- voorzien van een hydraulische remcilinder;
- sluitsnelheid instelbaar;

- huis en klep gelast staal;
- klepas RVS AISI 316;
- afdichting tussenklep en zitting zacht materiaal;
- Adams type RZN-V (t/m DN 400) of gelijkwaardig;
- Adams type MFK (boven DN 400) of gelijkwaardig.

Terugslagkleppen met schroefdeksel (t/m DN 40) voor medium C

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 16;
- zuigerklep;
- huis en deksel brons;
- zuigerklep RVS.

Terugslagkleppen met flensdeksel (boven DN 40) voor medium C

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 16;
- klep geleid, zwevend;
- zitting verwisselbaar;
- huis en deksel gietijzer;
- klep RVS;
- zitting RVS.

Terugslagkleppen voor medium D

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- huis en klepgietijzer (215 N/mm²);
- afdichting PTFE;
- as RVS AISI 316;
- fabrikaat UBEL/GESTRA, vlakke plaatklep, CB, of gelijkwaardig.

Terugslagkleppen PVC voor medium E en F

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 16;
- kogel terugslagklep;
- radiaal uitbouwbaar, verbinding met twee PVC lijm-moffen;
- zitting verwisselbaar;
- huis PVC;
- zinkende bal;
- afdichtingen PTFE of EPDM.

Terugslagkleppen PP voor medium E en F

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 10;
- kogel terugslagklep;
- radiaal uitbouwbaar, verbinding met twee PP las-moffen;
- zitting verwisselbaar;
- huis PP;
- zinkende bal;

- afdichtingen PTFE of EPDM.

10.1.6 Kogelkranen

Kogelkranen t / m DN 50 voor medium C en G

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 40;
- volle doorlaat;
- huis in tweedelige uitvoering;
- huis verchroomd persmessing;
- kogel massief messing hardverchroomd;
- spindel messing;
- zittingen PTFE;
- asafdichting PTFE en FPM (O-ring);
- stalen hendel met PVC bekleding.

Kogelkranen boven DN 50 voor medium C

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 16;
- volle doorlaat;
- huis in tweedelige uitvoering;
- huis gietijzer GG 25;
- kogel RVS 1.4021;
- spindel RVS 1.4021;
- zittingen PTFE;
- handel gietijzer.

Kogelkranen t / m DN 50 voor medium A, B, en D

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 40;
- volle doorlaat;
- huis in tweedelige uitvoering;
- huis gietijzer of RVS AISI 316;
- kogel RVS AISI 316;
- spindel RVS AISI 316;
- zittingen 15 % RPTFE (glasvezelversterkte PTFE);
- asafdichting 15 % RPTFE;
- RVS handel met PVC bekleding.

Kogelkranen PVC voor medium E en F

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 16;
- volle doorlaat;
- huis in driedelige uitvoering;
- radiaal uitbouwbaar, verbinding met twee PVC lijmmoffen;
- huis PVC;
- kogel PVC;
- zittingen PTFE;

- afdichtingen PTFE of EPDM;
- hendel.

Kogelkranen PP voor medium E en F

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 16;
- volle doorlaat;
- huis in driedelige uitvoering;
- radiaal uitbouwbaar, verbinding met twee PP lasmoffen;
- huis PP;
- kogel PP;
- zittingen PTFE;
- afdichtingen PTFE of EPDM;
- hendel.

10.1.7 Magneetafsluiters

Magneetafsluiter voor medium A, C en G

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- 2-weg magneetafsluiter;
- huis messing;
- kern, kerngang en veren RVS;
- spoel spanning 230 VAC / 50 Hz;
- magneetspoel geschikt voor inschakelduur van 100%;
- beschermingsklasse IP 65.

Magneetafsluiter voor medium E en F

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- indirect werkende 2-weg magneetafsluiter;
- huis PVC of PP;
- kern, kerngang en veren RVS;
- spoel spanning 230 VAC / 50 Hz;
- magneetspoel geschikt voor inschakelduur van 100%;
- beschermingsklasse IP 65;
- uitvoering normaal gesloten.

10.1.8 Membraanafsluiters

Membraanafsluiter voor medium E en F

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 10;
- membraanafsluiter;
- huis PVC of glasvezel versterkt PP.

10.1.9 Regelaafsluiters

Naaldaafsluiters voor medium A en C

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse PN 100;

- huis, spindel en kopstuk van messing.

Regelafsluiters motorisch bediend voor medium A

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- klepafsluiter met servomotor samengebouwd. modulerende regeling;
- afsluiterkarakteristiek lineair;
- noodhandbediening moet mogelijk zijn;
- drukklasse PN 10 bij $T_{\max} = 120^{\circ}\text{C}$;
- servomotor 230 V, 50 Hz;
- smering voor levensduur;
- huis gietijzer of brons;
- zitting, kegel, spindel RVS;
- spindelafdichting PTFE.

Voorinstelbare strangafsluiters (handbediende regelklep) voor medium A

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- meetnippels;
- drukklasse PN 10 bij $T_{\max} = 120^{\circ}\text{C}$;
- huis brons;
- kopstuk/spindel messing;
- binnenspindel RVS;
- regelklep messing;
- klepring type Jenkins.

Regelafsluiters thermostatisch bediend voor medium A

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- modulerende regeling compleet met thermostaat en capillaire leiding;
- ontlaste enkelzittingklep;
- drukklasse PN 10 bij $T_{\max} = 120^{\circ}\text{C}$;
- SPIRAX-SARCO of gelijkwaardig;
- huis gietijzer;
- staartstuk gietijzer;
- klep en zitting RVS;
- klepsteel messing;
- balg brons;
- dompelthermostaat;
- temp. instelling met instelknop op voeler;
- zakbuis RVS.

10.1.10 Drukreduceertoestellen

Drukreduceertoestellen voor medium A en C.

Deze afsluiters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- ontlaste enkelzittingklep met ingebouwde zeef;
- drukklasse PN 16;
- huis brons/gietijzer;
- veerkap messing/gietijzer;
- klep/zitting messing/kunststof;

- zeef RVS.

10.1.11 Filters

Filters voor medium A, o.a. schoonwater

Deze filters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse PN 10;
- korffilter T of Y stainer;
- huis gietijzer;
- zeefelement RVS AISI 316.

Filters voor medium C, o.a. perslucht

Deze filters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse PN 16;
- Y stainer; met flensdeksel of ingeschroefd;
- huis gietijzer;
- deksel gietijzer/brons;
- zeefelement RVS AISI 316.

Filters van PVC voor medium E en F, chemicaliën

Deze filters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- Y stainer; met ingeschroefd filterdeksel;
- huis PVC;
- dichtingsringen EPDM;
- zeefelement PVC.

Filters van PP voor medium E en F, chemicaliën

Deze filters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- Y stainer; met ingeschroefd filterdeksel;
- huis PP;
- dichtingsringen PTFE of EPDM;
- zeefelement PP.

Filters voor medium G, smeerolie

Deze filters moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- Y-strainer, met flensdeksel of ingeschroefd deksel;
- drukklasse PN 16;
- huis gietijzer;
- deksel gietijzer/brons;
- zeefelement RVS AISI 316.

10.1.12 Veiligheidstoestellen

Veiligheidstoestel voor medium A

Deze toestellen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- type veerbelast;
- uitlaat met binnendraad;

- instelbare afblaasdruk;
- klep RVS AISI 420;
- veer verenstaal.

Veiligheidstoestel voor medium C

Deze toestellen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- veerbelaste veiligheid met vrije uitlaat;
- uitlaat met binnendraad;
- afblaasdruk instelbaar;
- huis staal;
- klep RVS;
- aansluitstuk RVS.

Drukontlastkleppen voor medium D gistingsgas

Deze toestellen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- ATEX '95;
- certificaat van overeenstemming;
- proportionele veerveiligheid met gasdichte kap;
- huis en veerkap gietijzer;
- zitting en geleidebus zinkarm brons;
- klepafdichting kunststof.

Over- / onderdrukkleppen voor medium D gistingsgas

Deze toestellen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- ATEX '95;
- certificaat van overeenstemming;
- beveiliging van gistingstanks;
- fabrikaat Protego of gelijkwaardig;
- type UB/SF;
- instelbereik verhoogd bereik (afgestemd op de werkdruk van de tank);
- huis gietijzer;
- klepzittingen RVS AISI 316;
- membraan viton;
- bovenstuk aluminium.

Drukontlastkleppen PVC voor medium E en F

Deze toestellen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- veerbelaste afsluiter;
- drukklasse PN 10;
- aansluiting wartel of flens;
- veer tussen schotels opgenomen;
- openingsdruk instelbaar;
- afsluiterhuis PVC;
- veerhuis RVS AISI 316/PVC;
- veerschotels RVS AISI 316/PVC;
- veer RVS AISI 316.

Drukontlastkleppen PP voor medium E en F

Deze toestellen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- veerbelaste membraanafsluiter;
- drukklasse PN 10;
- openingsdruk instelbaar;
- afsluiterhuis PP;
- membraan kunststof;
- veer RVS AISI 316.

Veiligheid/ontlastkleppen voor medium G

Deze toestellen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- Veerbelaste veiligheid in gesloten uitvoering; instelbare ontlastdruk;
- huis staal;
- aansluitstuk staal;
- klep RVS.

10.1.13 Waterafscheiders

Waterafscheider voor medium C

Deze toestellen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- schoepen/platensysteem;
- drukklasse PN 16;
- huis gietijzer/gietstaal;
- aftap voorzien van condenspot.

10.1.14 Condenspotten

Condenspotten voor medium C

Deze toestellen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- vlotterprincipe;
- huis gietijzer/gietstaal;
- vlotter en zitting RVS;
- kogelklep kunststof;
- condenspot voorzien van een drukvereffeningsleiding plus strainer;
- bij buitenopstelling isolatiekap monteren.

10.1.15 Kijkglazen

Kijkglazen medium G

Deze kijkglazen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- drukklasse minimaal PN 6;
- dubbelzijdig kijkglas (doorkijkmodel);
- kijkglazen uitwisselbaar;
- huis en deksel messing/brons.

10.1.16 Pneumatische aandrijving appendages

Pneumatische aandrijvingen moeten aan de volgende eisen voldoen:

1. Elke aandrijving of groep pneumatische aandrijvingen voorzien van een eigen druk reduceerventiel met aftap en een vuilfilter.
2. De afsluiter, cilinder en stuurschuif/magneetklep of klepstand melder moeten tot 1 geheel samengebouwd worden.
3. De afsluiter/aandrijving voorzien van een handwiel met ontkoppelingsinrichting.
4. De pneumatische cilinder moet aan de volgende eisen voldoen:
 - ontwerpdruk 10 bar;
 - dubbelwerkend;
 - gebufferd voorzien van instelbare bufferring in beide richtingen;
 - geschikt voor olievrije perslucht.
5. Het materiaal van de cilinder moet voldoen aan:
 - huis en deksel van gietijzer/aluminium;
 - cilinder hoogwaardig aluminium, hard geanodiseerd;
 - zuigerstang van RVS AISI 316;
 - afdichtingen Butyl rubberPerbunan N.
6. De stuurschuif/magneetklep moet voldoen aan:
 - geschikt voor olievrije perslucht;
 - spanning 230 V, 50 Hz;
 - beschermklasse IP 65;
 - inschakelduur 100%.
7. Aanvullende voorzieningen:
 - schuifontluchtingen voorzien van geluiddempers;
 - smoorventielen opnemen;
 - eindschakelaars voor open en dicht (2 stuks) detectie.
8. Bij pneumatische aandrijving met een regelfunctie moet er een klepstand melder geleverd worden met de volgende voorwaarden:
 - ingangssignaal 4 - 20 ma;
 - nulstand, slagbereik, versterking en demping onafhankelijk regelbaar;
 - regelgebied 10%-100%(hoeveelheid);
 - dubbelwerkende versie;
 - klepstand melder met uitgangssignaal 4 - 20 ma;
 - werkingsrichting omkeerbaar;
 - continu (traploos)regelbedrijf mogelijk;
 - beschermklasse minimaal IP 65.

10.1.17 Elektrische aandrijving appendages

Elektrische aandrijvingen moeten aan de volgende eisen voldoen:

1. De afsluiter en servomotor moeten tot 1 geheel samengebouwd worden.
2. De servomotor voorzien van:
 - handwiel met ontkoppelingsinrichting;

- twee eindschakelaars voor open en twee eindschakelaars voor dicht detectie, (tandem uitvoering);
 - twee torsie detectiecontacten (open en dicht);
 - een clixon detectiecontact;
 - alle contacten uit bedraden;
 - ingebouwd verwarmingselement (anticondensatie) in de besturingsbehuizing;
 - elektromotor 3 x 380 V; 50 Hz;
 - beschermklasse IP 55;
 - isolatieklasse E;
 - aantal schakelingen > 100/h;
 - materiaal aandrijfmechanismen afgestemd op continu regelbedrijf (geharde materialen).
3. De E-motor moet verder voldoen aan de voorwaarden genoemd in hoofdstuk 7. ELEKTROMOTOREN.

11. MEETINSTRUMENTEN

11.1.1 Algemeen

Alle uitgangen van instrumentatie moeten geschikt zijn voor PLC-ingangen.

In dit voorschrift wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende mediumgroepen:

Groep A	Water, niet vervuild, niet agressief (o.a. gefilterd effluent, drinkwater).
Groep B	Water, vervuild, agressief (oppervlakte-, afvalwater met zwevende delen, slib en bedrijfsafvalwater).
Groep C	Gassen, niet vervuild, niet agressief, niet brandbaar. (o.a. perslucht, beluchtingslucht)
Groep D	Gassen, vervuild, agressief, brandbaar (o.a. gistingsgas en verontreinigde ventilatielucht).
Groep E	Chemicaliën, niet agressief.
Groep F	Chemicaliën, agressief.
Groep G	Oliën.

11.1.2 Drukmetingen

Alle instrumenten voor druk- en drukverschilmetingen moeten aan de volgende eisen voldoen / voorzien zijn van:

- materiaal geheel RVS;
- ruit veiligheidsglas;
- kastdiameter 100 mm;
- glycerine gevuld indien de instrumenten onderhevig zijn aan trillingen of drukstoten;
- temperatuurbestendig tot 50°C, volgens DIN 16255;
- beschermklasse IP65;
- meetnauwkeurigheid volgens DIN 16005, klasse 1.6;
- schaalindeling voor pompen in mwk;
- schaalindeling voor lucht in bar.

Drukmetingen voor medium A, C en E

De druk- en drukverschilmetingen moeten aan de volgende eisen voldoen/voorzien zijn van:

- buisveer meetsysteem;
- damping d.m.v. glycerine (indien er bij het medium lucht geen trillingen optreden kan de damping achterwege blijven);

- voor lucht verchroomde messing manometerafsluiters met ontluchtingschroef monteren;
- voor vloeistoffen verchroomde messing manometerafsluiters met ontluchtingsgaatje monteren.

Drukmetingen voor medium B, D en F

De druk- en drukverschilmetingen moeten aan de volgende eisen voldoen/voorzien zijn van:

- ATEX '95;
- certificaat van overeenstemming;
- buisveer meetsysteem met scheidingsmembraan (chemical seal);
- materiaal in contact met het medium uitvoeren in PTFE;
- demping d.m.v. glycerine;
- kast voorzien van veiligheidsopening (blow-out disc);
- aansluitingen:
- influent en waterige media DN 25 (flens);
- droge stofgehalte < 10% DN 25 (flens);
- droge stofgehalte. > 10% DN 50 (flens) of ringaansluiting (> 50 mm);
- aansluiting manometer ½" BSP;
- drieweg RVS316 kogelkranen met spoelaansluiting monteren.

11.1.3 Temperatuurmetingen

Alle instrumenten voor temperatuurmetingen moeten aan de volgende eisen voldoen/ voorzien zijn van:

- ATEX '95
- Certificaat van overeenstemming:
- bimetaal wijzerthermometer;
- uitvoering insteekmodel;
- materiaal huis en ring RVS 304;
- materiaal zakbuis RVS 316;
- materiaal insteek RVS 316 of RVS316 PTFE bekleed;
- materiaal ruit glas;
- kastdiameter 100 mm;
- meetnauwkeurigheid 1,6% voor insteekuitvoering;
- beschermklasse IP43 voor binnen gebruik;
- beschermklasse IP56 voor buiten gebruik;
- schaalindeling in °C.

11.1.4 Debietmetingen

Debietmeter voor medium A

De debietmeters moeten aan de volgende eisen voldoen/voorzien zijn van:

- koud watermeter (Woltman meter) met drooglopend telwerk;
- de aflezing is hermetisch afgesloten en gevuld met een niet giftige maar smerende vloeistof;
- de meters moeten voorbereid zijn voor een impulsgever (reedcontact)
- druk max. 16 bar;
- temperatuur max. 50°C;
- meetnauwkeurigheid 2 %;

- materiaal huis messing, vanaf DN40 gietijzer met epoxy coating;
- materiaal interne delen kunststof met metalen delen;
- aansluiting BSP buitendraad, vanaf DN40 flensverbinding;
- voorzien van KIWA keur
- schaal m³

Debietmeter voor medium B

De debietmeters moeten aan de volgende eisen voldoen/voorzien zijn van:

- magnetisch inductieve debietmeting met opgebouwde meetversterker;
- display afleesbaar vanaf vloer pompenkelder;
- voedingsspanning 230 VDC;
- meetsignaal 4 - 20 mA;
- maximale totale afwijking < 1,0 % over het meetbereik;
- signaalcontacten:
 - storing meting;
 - telpuls (1 puls/m³).

Debietmeter voor medium A, C en E

De debietmeters moeten aan de volgende eisen voldoen/voorzien zijn van:

- type magnetische gekoppelde lokale indicator (pakkingbusloze meetwaarde overdracht);
- schaalhoogte ongeveer 100 mm;
- druk max. 16 bar;
- temperatuur max. 80°C;
- meetnauwkeurigheid 2 %;
- beschermklasse IP 65;
- materiaal huis, flenzen, vlotter en vlotterstop RVS316;
- aansluiting flenzen;
- schaalindeling m³/h;
- transmitter & alarm optie.

Debietmeter met zweeflichaam voor medium A, C en E

De debietmeters moeten aan de volgende eisen voldoen/voorzien zijn van:

- type rotameter;
- druk max. 10 bar;
- temperatuur max. 90°C;
- meetnauwkeurigheid 2 %;
- materiaal buis glas, vlotter en vlotterstop RVS316, afdichtingen nitrile;
- aansluiting draad;
- schaalindeling l/h.