



## **Rwzi Woerden**

Standaard  
Technische voorschriften Werktuigbouw

Projectnaam : Renovatie rwzi Woerden  
Projectnr. : 660181  
Documentnr. : DM 886614  
Auteur : S. Delhez  
Datum : 20 juni 2018  
Versie : 2G

## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>ALGEMEEN</b>	<b>5</b>
1.1	Te gebruiken materialen	5
1.2	Voorschriften voor leveranciers	5
<b>2</b>	<b>ONTWERP</b>	<b>6</b>
2.1	Algemeen	6
2.2	Afwatering	6
2.3	Uniformiteit	6
2.4	Bedrijfsomstandigheden	6
2.5	Galvanische corrosie	6
<b>3</b>	<b>VERBINDINGSMIDDELEN</b>	<b>7</b>
3.1	Boutverbindingen	7
3.2	Materiaalkeuze	7
<b>4</b>	<b>CONSTRUCTIE- EN LASWERK</b>	<b>8</b>
4.1	Belastingen	8
4.2	Trappen	8
4.3	Richtlijnen kooladders, bordessen en leuningwerk	8
4.4	Laswerk	8
4.5	Lascontrole	9
4.6	Bewerkingen aan roestvaststaal	9
<b>5</b>	<b>LEIDINGWERK</b>	<b>10</b>
5.1	Inleiding	10
5.2	Gietijzeren leidingwerk	12
5.3	Stalen leidingwerk	13
5.4	Koper leidingwerk	13
5.5	Roestvast staal leidingwerk	14
5.6	Kunststof leidingwerk	14
<b>6</b>	<b>ISOLATIE</b>	<b>16</b>
6.1	Algemeen	16
6.2	Aanbrengen isolatie	16
6.3	Isolatiemateriaal	16
6.4	Tracing	17
<b>7</b>	<b>APPENDAGES</b>	<b>18</b>
7.1	Algemeen	18
7.2	Bediening	18
7.3	Schuifafsluiters	18
7.4	Plaatafsluiters	18
7.5	Membraanafsluiters	19
7.6	Kogelafsluiters	19
7.7	Magneetafsluiters	19
7.8	Terugslagkleppen (Balkeertype)	19
7.9	Pneumatisch bediende afsluiters	19
7.10	Elektrische aandrijvingen motorbediende afsluiters	19
<b>8</b>	<b>MEETINSTRUMENTEN</b>	<b>20</b>
8.1	Drukmeters	20
8.2	Manometers / vacuümmeters	20
8.3	Temperatuurmeters	20
8.4	Debietmeter	20
<b>9</b>	<b>APPARATEN</b>	<b>22</b>

9.1	Algemene eisen	22
9.2	Samenbouw en opstelling	22
9.3	Gietwerk	22
9.4	Lagering	22
9.5	Trillingen en geluid	22
<b>10</b>	<b>APPARATEN</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
10.1	Beproeving pompen	23
<b>11</b>	<b>KOPPELINGEN</b>	<b>24</b>
<b>12</b>	<b>TANDWIELKASTEN</b>	<b>24</b>
12.1	Algemeen	24
<b>13</b>	<b>ELEKTROMOTOREN</b>	<b>25</b>
13.1	Algemeen	25
13.2	Elektromotoren die geschikt zijn voor frequentie omvormer	25
13.3	Draairichting	25
13.4	Klemmenkasten	25
13.5	Aanloopmethode motoren	25
13.6	Aanloopeisen	25
13.7	Koeling	25
13.8	Gevarenzone-indeling	25
13.9	Definities van vermogen	26
13.10	Vermogensklassen	26
13.11	Onderwater motoren	26
13.12	Overige eisen elektromotoren	26
<b>14</b>	<b>HIJSVOORZIENINGEN</b>	<b>27</b>
14.1	Algemeen	27
14.2	Ontwerp en fabricage	27
14.3	Keuringen en beproevingen	27
14.4	Documenten	27
<b>15</b>	<b>NAAMBORDJES EN MARKERINGEN</b>	<b>28</b>
15.1	Algemeen	28
15.2	Op en nabij de installatie	28
15.3	Elektrotechnische onderdelen	30
15.4	Leidingmarkering	30
15.5	Naambordjes op de gebouwen	30
15.6	Veiligheid bordjes, waarschuwingbordjes en pictogrammen(KAM)	31
<b>16</b>	<b>OPPERVLAKTEBEHANDELING</b>	<b>33</b>
16.1	Voorschriften en instructie van de verleverancier	33
16.2	Definitie ruimten ten aanzien van agressiviteit	33
16.3	Verzinken	33
16.4	Gietijzer	34
16.5	Stralen	34
16.6	Definitie systemen	35
16.7	Schakel- en bedieningspanelen en instrumentatiekasten	36
16.8	Blank stalen delen en in te storten delen	36
16.9	Contactcorrosie	37
16.10	Herstel beschadigingen	37
16.11	Reparaties en groot onderhoud	37
16.12	Keuring	37
16.13	Garantie	38
16.14	Kleurenschema HDSR	38
<b>17</b>	<b>STANDAARD TEKENINGEN</b>	<b>39</b>



## **1 ALGEMEEN**

### **1.1 Te gebruiken materialen**

De materialen en onderdelen voor het werk moeten nieuw zijn, van goede kwaliteit, geschikt voor hun bestemming en voldoen aan de in de overeenkomst gestelde eisen. Te verwijderen montage materiaal mag niet worden hergebruikt.

### **1.2 Voorschriften voor leveranciers**

Voorschriften van leveranciers en/of fabrikanten met betrekking tot opslag, transport, montage en de inbedrijfname van te verwerken onderdelen, moeten door de aannemer volledig opgevolgd worden, en voor zover nodig, tijdig aan de andere betrokkenen ter kennis gesteld.

## **2 ONTWERP**

### **2.1 Algemeen**

Machines, appendages en hulpmiddelen moeten zodanig geïnstalleerd worden dat ze te allen tijde goed bereikbaar, bedienbaar en demontabel zijn zonder dat er gevaarlijke situaties voor het personeel ontstaan.

Afsluiters die niet bereikbaar zijn vanaf de bedieningsvloer voorzien van een ketting, zodat ze alsnog te bedienen zijn vanaf de bedieningsvloer.

### **2.2 Afwatering**

Bij zowel het ontwerp als bij de montage van installatiedelen moet erop worden toegezien dat het geheel altijd goed afwaterend is. Dode hoeken of 'zakken' in het leidingwerk, waar zich water en/of vuil kan ophopen mogen niet voorkomen. Afwateringsgaten moeten ruim zijn en zodanig aangebracht worden, dat door het lekwater geen 'watersporen' ontstaan. Het aanbrengen van afwateringsgaten mag niet leiden tot technisch falen van de installatie. Constructie- en plaatwerk moeten glad en strak van uiterlijk zijn. Het ontwerp moet zodanig zijn dat de gehele constructie goed en eenvoudig te conserveren is.

### **2.3 Uniformiteit**

Met het oog op onderhoud dient bij de opzet van de installatie gestreefd te worden naar uniformiteit in fabrikaten, afmetingen en materialen van de daarvoor in aanmerking komende onderdelen, e.e.a. ter beoordeling van de directie. Dit geldt m.n. voor slijtdelen.

### **2.4 Bedrijfsomstandigheden**

Voor zover de te gebruiken materialen en constructies niet nader zijn gespecificeerd, moeten deze afgestemd zijn op alle voorkomende bedrijfsomstandigheden, zoals druk, temperatuur, vochtigheidsgraad, wrijving, belasting, trilling, stroomsterkte, enz. en tevens bestand zijn tegen de media en de omgevingscondities waarmee deze materialen in aanraking kunnen komen. De aannemer is verplicht zich van deze zaken op de hoogte te stellen.

### **2.5 Galvanische corrosie**

Ter voorkoming van galvanische corrosie door potentiaalverschil tussen verschillende materialen moeten deze door middel van kunststof isolatiemateriaal ten opzichte van elkaar geïsoleerd worden. Dit kunststof isolatiemateriaal dient dikwandig, niet vloeïend, slijtvast en weer- en medium bestendig te zijn. Spleten dienen te worden vermeden.

### 3 VERBINDINGSMIDDELEN

#### 3.1 Boutverbindingen

- Alle onderlinge verbindingen van installatiedelen dienen te worden uitgevoerd met zeskant bouten en moeren.
- Bouten volgens DIN-EN-ISO-4014 of 4017, moeren volgens DIN-EN-ISO-4032;
- Metrische schroefdraad.
- De uitsteeklengte van boutverbindingen dient minimaal 2 gangen en maximaal  $D/2$  te bedragen. Het inkorten van een bout is niet toegestaan.
- Zowel onder boutkop als de moer een sluitring monteren.
- Verzinkte verbindingen overmaats uitvoeren.
- Ter voorkoming van “vreten” rvs verbindingen voorzien van koperhoudend vet.
- Chemische ankers toepassen bij bevestiging van werktuigkundige onderdelen aan beton.
- Galvanische scheiding aanbrengen indien contactcorrosie kan optreden.

#### 3.2 Materiaalkeuze

verbindingsmiddelen die in aanraking komen met grond, slib, rioolwater, agressieve dampen en gassen.

RVS AISI 316  
Sterkteklasse 70  
(A4 – 70)

Overige verbindingsmiddelen  $\leq$  M16

RVS AISI 304  
Sterkteklasse 70  
(A2 – 70)

Overige verbindingsmiddelen  $\geq$  M16

Thermisch verzinkt staal,  
sterkteklasse 8.8

## 4 CONSTRUCTIE- EN LASWERK

### 4.1 Belastingen

Met betrekking tot de diverse constructieberekeningen gelden de volgende uitgangspunten:

- Alle belasting- en vervormingeisen volgens NEN 6702.
- Toe te passen veiligheidsklasse volgens NEN 6702, art. 5.1 bedraagt 3.
- Referentieperiode volgens NEN 6702 art. 5.1 bedraagt 50 jaar.
- De gewichtsbelastingen en materiaaleigenschappen van beton-, staal en aluminiumconstructies conform NEN 6720, 6710, 6770, 6771 en 6772.
- Veranderlijke belastingen door personen voor roosters/afdekkingen: 3 kN/m<sup>2</sup>, voor vloeren: 5 kN/m<sup>2</sup> en voor belasting op maaiveld: 20 kN/m<sup>2</sup>.
- Met inachtneming van de hiervoor vermelde eisen mag de doorbuiging bij brugconstructies, liggers, bordessen, vloerroosters en traptreden door eigen gewicht plus de veranderlijke belasting niet meer bedragen dan 1/500 L van de overspanning.
- Toe te passen profielen conform de Euronormen.

### 4.2 Trappen

Trappen hoger dan 4m uit te rusten met een tussenbordes. Traptreden moeten van een anti-slijpprofiel zijn voorzien. Bij roostervloeren moeten de roosterelementen elk afzonderlijk door middel van verzonken kikkerplaten e.d. gefixeerd worden. Materiaal kikkers gelijk aan materiaal staalconstructie. Ter voorkoming van beschadiging van de staalconstructie de roosters op kunststof strippen leggen.

### 4.3 Richtlijnen kooiladders, bordessen en leuningwerk

Materialen:

- Binnenopstelling staal geconserveerd
- Buitenopstelling aluminium
- Vloerroosters uitvoeren in grijs kunststof met anti-slip laag.

Kooiladders moeten voldoen aan de norm zoals gesteld in NEN-EN-ISO 14122-4.

Conform deze norm moet bij hoogtes van > 3 meter een kooiladder worden toegepast

De kooiladder voorzien van een zelfsluitend hekje tegen invalgevaar.

De kooiladder opleveren met een (digitaal) keuringscertificaat.

Zowel kooiladders als gevelladders moeten jaarlijks geïnspecteerd te worden.

Bordessen:

- Bordessen dienen te zijn voorzien van een leuning met een verticale hoogte van minimaal 1.100 mm.
- De leuning moet tenminste 1 knieregel of andere gelijkwaardige bescherming bevatten. De vrije ruimte tussen de handregel en knieregel mag niet meer dan 500 mm bedragen.
- Bordessen dienen voorzien te zijn van anti-slip.
- Bordessen waar werkzaamheden op verricht worden, dienen te worden voorzien van een schoprand met een minimale hoogte van 100 mm tov loopvloer.

### 4.4 Laswerk

Het laswerk moet worden uitgevoerd in overeenstemming met de geldende kwaliteitsnormen (NEN 2062, NEN 2063 en NEN-ISO 2560). De constructie en de uitvoering moeten zodanig zijn dat ongewenste materiaalspanningen door het lassen voorkomen worden. Voor hechtlassen en het vastlassen van bijvoorbeeld hulpdelen ten behoeve van de montage, moeten dezelfde voorzorgsmaatregelen zijn getroffen als voor gewone lassen. Indien nodig dienen asconstructies spanningsvrij gegloeid te worden. Aan thermisch verzinkte en gecoate onderdelen mag niet worden gelast. Kettinglassen mogen niet worden toegepast.

Na het lassen lassetters, slak, vliegroeest, verbrande verflagen etc. direct verwijderen en bijwerken volgens de voorschriften van de verffabrikant. Putten, poreuze plekken, diepe

inbrandkerven en kartelingen bijwerken. Bij het lassen dienen voldoende maatregelen te worden genomen om de lassen tegen regen, vocht en tocht te beschermen. Bij een temperatuur beneden **0°C** mag niet worden gelast.

#### **4.5 Lascontrole**

Lassen worden in eerste instantie visueel beoordeeld. Lassen aan drukvaten, opslagtanks en pijpleidingen worden minimaal op dichtheid en sterkte beproefd. De proefdruk bedraagt voorzover niet anders voorgeschreven, ten minste 150% van de maximale werkdruk. Indien vanwege geldende voorschriften keuringen door derden of certificaten noodzakelijk zijn, komt dit voor rekening van de opdrachtnemer.

#### **4.6 Bewerkingen aan roestvaststaal**

Bewerkingen aan roestvaststaal dienen zodanig te worden uitgevoerd dat de roestwerende functie van het roestvaststaal niet wordt aangetast. Dit houdt in dat alleen gereedschappen en bewerkingsmachines mogen worden gebruikt die uitsluitend voor de bewerking van roestvaststaal worden toegepast of waarbij wordt voorkomen dat het roestvaststaal door koolstofstaal wordt verontreinigd. Nadat alle bewerkingen aan roestvaststalen onderdelen zijn voltooid moeten deze onderdelen zorgvuldig worden gereinigd, gebeitst en gepassiveerd. Na het passiveren moeten de onderdelen beschermd worden tegen beschadigingen en verontreinigingen welke de roestwerende werking kunnen aantasten.

## 5 LEIDINGWERK

### 5.1 Inleiding

#### Algemeen

Indien de leiding lay-out en/of afmetingen niet in het bestek zijn aangegeven dient de aannemer deze te bepalen, één en ander in overleg met de directie. De aannemer dient rekening te houden met de volgende ontwerpaspecten:

- Leiding lay-out zodanig ontwerpen, dat apparaten, appendages; instrumenten etc., welke bediening en onderhoud behoeven, goed toegankelijk zijn.
- Vervormingen en trillingen in leidingen dienen te worden voorkomen.
- Leidingposities vermijden waar verhoogde kans op aantasting bestaat. Indien toch onvermijdelijk, leidingen doelmatig beschermen of vervaardigen uit bestendig materiaal.
- Het tracé zodanig kiezen dat de leiding niet blootgesteld wordt aan gevaar voor mechanische beschadigingen. Indien toch onvermijdelijk, leidingen doelmatig beschermen.
- Leidingen binnen gebouwen zodanig afsteunen dat eventuele 'spatkrachten' goed opvangen en aan de civiele constructie afgegeven kunnen worden.
- Leidingen niet verwerken in vloeren, pilaren, balken, wanden etc.
- Leidingen mogen geen werkzaam deel vormen van een dragende constructie, noch dienen ter versteviging daarvan.
- Bij leidingen boven beloopbare vlakken, rekening houden met voldoende doorloophoogte (minimaal 2,1 m).
- Leidingen mogen niet vlak voor raampartijen lopen, noch op een andere wijze inbreuk maken op het werk van derden.
- Aftakkingen in leidingen zoveel mogelijk "stromend" uitvoeren.

Het leidingwerk zodanig uitvoeren, dat:

- Het geheel goed afgetapt kan worden.
- Goede ontluchting (indien nodig: beluchting) mogelijk is.
- Geen gevaar voor bevriezing kan optreden.
- Het optreden van waterslag uitgesloten is.
- Geen onderdruk in het aansluitende leidingwerk kan optreden.
- Geen hinderlijk stromingsgeruis optreedt.
- Aangesloten apparaten (zoals pompen, warmtewisselaars e.d.), met reinigende vloeistof doorgespoeld kunnen worden.

#### Leidingdiameter

De diameters afstemmen op het debiet, de toelaatbare drukverschillen en het doorstromende medium. Te hoge snelheden moeten vermeden worden. De opgegeven diameters betreffen indicatieve maten. Bochten i.p.v. knieën en Y-stukken i.p.v. T-stukken gebruiken. Bij T-stukken, stromings-T-stukken gebruiken. Bochten minimaal 3-R.

Stroomsnelheid [m/s]:

- Influent/water: zuigleiding : 0,5 – 1  
persleiding : < 1,5 (buiten de gebouwen > 0,7 m/s, stroomsnelheden door terugslagkleppen afstemmen op richtlijnen fabrikant)
- slib: zuigleiding : 0,3 - 0,6  
persleiding : 0,6 - 1,2
- gas : 4 - 8
- lucht : 6 - 9
- luchtroosters in gevel gebouw  
aanzuig : 1  
afvoer : 2
- chemicaliën zuigleidingen : 0,1 - 0,3  
persleidingen : 0,2 - 0,4

## Leidingmontage

Het ophangen en beugelen van leidingen moet zodanig zijn, dat strak werk wordt verkregen en ontoelaatbaar doorbuigen en/of trillen van de leiding niet kan optreden. Hiervoor voldoende ondersteuning en ophangbeugels aanbrengen. De beugels dienen van een 3mm dikke teflon voering te zijn voorzien. Het uitzetten en krimpen van leidingen dient onbelemmerd en zonder hinderlijke geluiden te kunnen plaatsvinden. Hiervoor de nodige vaste punten en eventuele expansiestukken maken, alsmede verende steunpunten.

Bij te isoleren leidingen steunpunten toepassen met een minimale warmteoverdracht en zodanig uitvoeren dat onderbreking van de isolatie tot het minimum beperkt blijft.

De leidingen spanningsvrij aansluiten, waarbij verticale belastingen door de leidingen, het medium en appendages praktisch geheel door de ophang- of ondersteuningsconstructies opgenomen worden. Leidingwerk zodanig ondersteunen dat appendages, pompen, e.d. gedemonteerd kunnen worden zonder dat het aansluitende leidingwerk los komt te hangen.

Appendages of andere onderdelen, die door hun gewicht, of bij bediening, ontoelaatbare krachten uitoefenen op het aansluitende leidingwerk, dienen apart afgesteund te worden.

Leidingverbindingen moeten losneembaar zijn zonder deze te verdraaien op plaatsen waar dit in verband met conservering, inspectie, onderhoud en reparatie voordelen biedt. Uitvoering d.m.v. flenzen, of 3-delige koppelingen voor leidingen < DN40.

Indien de aannemer gaten moet boren in bouwconstructies, zal dit steeds in overleg met de directie moeten plaatsvinden.

## Leidingdoorvoeren

In waterkerende wanden of vloeren, ook degenen die een kering vormen bij maximale grondwaterstanden, moeten de in te storten doorvoerstukken voorzien zijn van een aangelaste dichtingkraag. Materiaal dichtingkraag identiek aan het doorvoerstuk. Diameter kraag 100 mm groter dan de uitwendige diameter van het doorvoerstuk. Deze dichtingkraag dient rondom aan het doorvoerstuk te zijn gelast.

Hiervan mag worden afgeweken indien het een doorvoering betreft tussen twee droge ruimten vrij van agressieve gassen en dampen. In dat geval dient ter plaatse van de doorvoering een kunststof mantelbuis te worden ingestort. Breedte mantelbuis gelijk aan de dikte van de wand c.q. de hoogte van de vloer waarin deze wordt ingestort. Tussen doorvoerstuk en mantelbuis beide zijden voorzien van een drukstuk ter afdichting op de door te voeren leiding of kabel. Wanddoorvoeringen voor leidingen en kabels bij ruimten waar gassen of dampen kunnen vrijkomen of waar sprake is van een over- of onderdruk, gasdicht uitvoeren. Dit geldt ook voor elektrische leidingen. Voor ruimten die vanwege de bedrijfsvoering dan wel vanwege de te verwachten schoonmaakwerkzaamheden, als natte ruimten worden aangemerkt, moet de onderkant van de mantelbuis ten minste 100 mm boven het afwerkpeil van de vloer uitsteken en voorzien zijn van een rozet. Alle doorvoeringen dienen te eindigen met een flens op een afstand van 200 mm buiten de betonconstructie.

## Afwerk rozetten

Waar de directie dit met het oog op de afwerking wenselijk acht, wand-, vloer- en dakdoorvoeringen voorzien van rozetten of gelijkwaardig.

## Aftap- en ontluchttingspunten

Aftap-, lekwater- en ontluchttingspunten, evenals de uitlaten van overdrukbeveiligingen, voorzien van een naadloze verzinkte leiding welke de vloeistof of damp afvoert tot boven een lekgoot of schrobput. Indien dit naar het oordeel van de directie voor controle wenselijk is, moeten hierbij de nodige trechters en/of kijkglazen opgenomen worden. Afhankelijk van de leidingloop en de noodzaak op de hoogste en laagste punten ontluchttingsafsluiters dan wel aftapafsluiters

aanbrengen. Voor vloeistof- en luchtleidingen een ontluuchtingsleiding met daarin opgenomen een kogelkraan inclusief plug voorzien. Hierbij de volgende doorlaten hanteren:

- Voor slibleidingen een kogelkraan DN 40 met plug.
- Voor vloeistofleidingen een kogelkraan DN 25 met plug.
- Voor gas- en luchtleidingen een DN 25 kogelkraan met plug.

De aftap- en ontluuchtingspunten voorzien van storzkoppelingen met nokafstand 52 of 81 mm voorzien van blindkap met ketting (ter voorkoming dat de blindkap zoek raakt)  
Op de rwzi zijn de slangen voorzien van deze koppelingen.

#### Flenzen en pakkingen

Aansluitmaten van flenzen volgens DIN 2501, echter met dien verstande dat hierbij in principe als minimale waarde, (indien niet anders aangegeven), een nominale druk (ISO-PN) van 1.000 kPa (10 bar) gehanteerd moet worden. Flensgaten dienen symmetrisch om verticale hartlijnen geplaatst te worden. Voorlasflenzen toepassen volgens DIN 2631, 2632, 2633. De dichtingsvlakken van de flenzen moeten mechanisch zijn bewerkt en zijn voorzien van pakkingsgroeven. De boutgaten moeten zijn geboord volgens NEN-EN 1092-1:2007 (PN10).

Tussen de flenzen van elke flensverbinding moet een voor het medium geschikte pakking worden aangebracht. In het algemeen is dit een synthetische zuur, olie- en vetbestendige rubberpakking, dikte 3 mm, voorzien van kanvasinlagen. Flenspakking volgens DIN 2690.

#### Flexibele leidingverbinding

Bij de overgang van een, aan zakking of uitzetting onderhevige, (grond)leiding op een vaste wand- of vloerdoorvoering, enkel- of meervoudige trekvaste flexibele verbindingen opnemen. De flexibele verbinding voorzien van meedraaiende flenzen en trekontlasting.

Compensatoren toepassen indien noodzakelijk in verband met trilling, zetting en temperatuursinvloeden.

#### Spoelen van leidingen

Open uiteinden van leidingdelen dienen na installatie beschermd te worden tegen het indringen van vervuiling. Alvorens een leidingsysteem in gebruik te nemen, dient de aannemer de leidingen inwendig grondig te reinigen. Gevoelige onderdelen, zoals pompen, appendages, meetapparatuur, dienen hierbij tijdelijk te worden verwijderd.

#### Testen van het leidingwerk

Het leidingwerk dient door de aannemer getest te worden volgens de pressure equipment directive, de PED 97/23/EG, laatste versie.

## 5.2 Gietijzeren leidingwerk

#### Algemeen

Gietijzeren leidingen en hulpstukken moeten voldoen aan ISO 2531-1998 of DIN 28614. Zij moeten uitgevoerd zijn met aangegoten flenzen, voorzien van gedraaide pakkingvlakken. De flensafmetingen volgens DIN 2501 PN10.

Leidingen uitvoeren als flensbuizen in eerste kwaliteit gietijzer en voorzien van het KIWA garantiemerk. De leidingen en hulpstukken moeten voldoen aan de eisen gesteld in NEN-EN 598:2007, NEN-EN 96:1995/A1:1999, NEN-EN 545:2006.

#### Hulpstukken

In geval van doorvoeringen door muren en vloeren dienen FF-stukken met aangegoten dichtingsflens worden toegepast, zogenaamde FFM-stukken. Hiervoor hetzelfde materiaal als

de leidingen toepassen (met KIWA garantiemerk). Instrumentatie, ontluchtingen, aftappen enz. aansluiten door middel van aangegoten nokken. Het gedeelte van doorvoerstukken dat zich in de muur of de vloer bevindt moet uitwendig onbehandeld blijven, eventuele conservering moet door middel van staalstralen worden verwijderd.

#### Ondersteuning

Uitvoeren in geconserveerd staal. Tussen steun en leiding een laag teflon opnemen (3 mm dik).

### 5.3 Stalen leidingwerk

#### Algemeen

Voor stalen leidingwerk  $\leq$  DN50 naadloze pijp (DIN 2440 en DIN 2448) toepassen. Voor leidingwerk  $>$  DN50 gelaste stalen pijp (DIN 2458) toepassen met maximaal 0,22% C. De pijpen uit te voeren met de in de DIN-bladen genoemde normale wanddikte, voorzover deze voldoende is voor de optredende belastingen.

#### Samenstelling van het leidingwerk

Het samenstellen van het leidingwerk moet in principe door middel van lassen gerealiseerd worden, voor zover ten behoeve van montage, demontage of conservering geen flens- of koppelverbindingen noodzakelijk of gewenst zijn. Het leidingwerk uit te voeren met gebruikmaking van handelshulpstukken zoals lasbochten, verlopen, inlasbochten, zadelstukken e.d., waarvan de wanddikte ten minste gelijk moet zijn aan die van de aan te sluiten pijp. De tophoek bij verloopstukken van kleine naar grotere diameters mag niet meer dan  $2 \times 5^\circ$  bedragen. Voorzover bij grote diameters geen lasbochten verkrijgbaar zijn, moeten samen te stellen bochten van  $90^\circ$  uit ten minste vijf segmenten bestaan.

#### Pijpverbindingen

Pijpverbindingen  $\leq$  DN50 mag door fitwerk uitgevoerd worden, mits demontabele verbindingen van driedelige koppelingen worden voorzien. Alle overige verbindingen in principe uit te voeren met lasflenzen. Flenzen uitvoeren volgens DIN 2501. Flenspakking volgens DIN 2690.

#### Voorzieningen voor inwendig gecoat leidingwerk

Indien leidingwerk inwendig van een coating wordt voorzien, moeten aansluitingen ten behoeve van meet- en regelapparatuur, appendages e.d., uitgevoerd worden met een flens.

#### Ondersteuning

Uitvoeren in geconserveerd staal. Tussen steun en leiding een laag teflon opnemen (3 mm dik).

### 5.4 Koper leidingwerk

#### Materiaal/afmetingen

Naadloze koperen pijp volgens NEN-EN 1057:2006; met KIWA keur.

#### Leidingverbindingen

- Hard soldeer (zilver).
- Losneembare verbindingen door middel van driedelige koppelingen.

#### Hulpstukken

- Vervaardigd van koper of messing met KIWA keur.

- Soldeerbochten zoveel mogelijk vermijden door de leiding te buigen; buigingsradius vijf maal de pijpdiameter; leidingdoorsnede in de bocht overal cirkelvormig.

#### Ondersteuning

Zadels uitvoeren in koper, messing of kunststof.

### 5.5 Roestvast staal leidingwerk

#### Algemeen

Indien niet anders is vermeld in het bestek, bedraagt de drukklasse PN10. De pijpen uit te voeren met de in de DIN-bladen genoemde normale wanddikte, voorzover deze voldoende is voor de optredende belastingen. De treksterkte voor het pijpmateriaal dient ten minste 360 N/mm<sup>2</sup> bedragen.

#### Materiaal

Standaard te vervaardigen van gegloeide en gebeitste pijp in de kwaliteit AISI type 304L, volgens DIN 17440, in niet gepolijste uitvoering. Bij diameters ≤DN 50 mm moet de pijp naadloos getrokken zijn volgens DIN 2462; Bij diameters >DN 50 mm mag langснаad gelaste pijp toegepast worden volgens DIN 2463.

#### Leidingverbindingen

Voor verbindingen tot en met DN 50 mag gasdraad worden toegepast, er moet dan een naadloze pijp worden toegepast met voldoende wanddikte. Boven DN 50 mogen uitsluitend las- en flensverbindingen worden toegepast. Alle pijplasma-verbindingen uitvoeren met backinggas.

#### Oppervlakte behandeling

Alle bewerkingsoppervlakken en lasverbindingen moeten waar mogelijk inwendig en in alle gevallen uitwendig gebeitst en gepassiveerd worden. Montagelassen uitvoeren onder beschermgas en daarna borstelen. Aanloopkleuren als gevolg van het lassen moeten door polijsten worden verwijderd.

#### Ondersteuning

Uitvoeren in roestvaststaal AISI 316L. Tussen steun en leiding een laag teflon opnemen (3 mm dik).

### 5.6 Kunststof leidingwerk

De voorschriften voor kunststof leidingen zijn voor zover mogelijk geënt op de DIN voorschriften. Voor uitvoeringen volgens fabrieksstandaard dienen altijd de uitvoeringsvormen aan de directie ter goedkeuring te worden voorgelegd. De leidingtekeningen en het te transporteren medium dienen ter goedkeuring aan de fabrikant en/of leverancier van het kunststof leidingmateriaal te worden voorgelegd en te worden voorzien van een goedkeuringsmerk voordat met de montage van het werk wordt aangevangen. Het montagepersoneel dient in het bezit te zijn van een verwerkingskwalificatie, uitgegeven door de leverancier of fabrikant van de leidingdelen. UV-gevoelige materialen mogen niet onbeschermd buiten worden toegepast.

#### Materiaal en druk

Leidingwerk van kunststof uit te voeren in pijp van:

- PVC : Hard Polyvinylchloride
- PVC-C : Polyvinylchloride
- (H)PE : Hard Polyetheen
- PP : Hard Poly Propreen
- ABS : Acrylonitril Butadiëen Styreen
- PVDF : Poly Vinylideen Fluoride

- GVK : Polyester Glasvezel Versterkte Kunststof

Met uitwendige diameters volgens ISO. Leidingwerk van GVK, polyester glasvezel versterkte kunststof, uit te voeren als centrifugaal gegoten pijp dan wel wikkelbuis.

#### Vaste leidingverbindingen

Aansluitingen bij PVC, ABS en GVK leidingen uit te voeren als lijm- of mechanische verbindingen. Aansluitingen bij PP, PE of PVDF uit te voeren door middel van moflas of stomplas verbindingen. Lasrillen verwijderen en glad afwerken. (H)PE eventueel ook als elektroglasverbinding.

#### Losneembare verbindingen

Demontabele verbindingen mogen tot en met een nominale diameter van 50 mm als draadverbinding of kunststof koppelingen worden uitgevoerd. Daarboven moeten flensverbindingen toegepast worden, bestaande uit kraagbussen met overschuifflenzen. In leidingen voor chemicaliën mogen alleen volledig kunststof koppelingen worden toegepast.

#### Ondersteuningen

De beugelafstanden per kunststofleiding aanpassen aan het materiaal en diameter, (maximale doorbuiging 5 mm). Hierbij onderscheid maken tussen hang- of oplegbeugels en vastpuntbeugels.

#### Overgangen en doorvoeren

De overgang van een kunststof grondleiding op een stalen muurdoorvoerstuk moet in principe steeds flexibel worden uitgevoerd. In die gevallen waarbij een drukloze kunststof leiding gas- of waterdicht door een vloer of wand wordt gevoerd, moet het desbetreffende deel geruwd worden om een goede hechting met het bouw materiaal te krijgen. In het geval van het gas- of waterdicht doorvoeren van een leiding onder druk moeten speciaal hiertoe bestemde doorvoeringen worden toegepast. De toe te passen doorvoering moet de goedkeuring van de directie hebben.

## 6 ISOLATIE

### 6.1 Algemeen

Voorzover niet nader is aangegeven dient de aannemer te rekenen met het isoleren van alle installatiedelen die:

- Ongewenste warmte-uitstraling veroorzaken.
- Bij vorst schade kunnen ondervinden of bedrijfsstoringen kunnen veroorzaken.
- Hinderlijke condensatie opleveren bij bepaalde bedrijfscondities.
- Door hoge of lage temperatuur letsel kunnen veroorzaken.

Het isoleren moet uitgevoerd worden door gespecialiseerde isolatiebedrijven.

### 6.2 Aanbrengen isolatie

Voor het aanbrengen van de isolatie de ondergrond goed ontroesten ontvetten, en voorzien van een grondverflaag conform de voorgeschreven oppervlaktebehandeling. Ondergrond en isolatiemateriaal moeten bij het aanbrengen in droge toestand verkeren. Warmte-isolatie als regel aan te brengen bij in bedrijf zijnde installatie. Bij het isoleren van leidingen gebruik maken van voorgevormde delen, die goed tegen het pijpmateriaal aansluiten. Leidingen steeds afzonderlijk isoleren. Kanalen en tanks isoleren met platen. Waar nodig ter bevestiging van het isolatiemateriaal steunringen of steunpennen aanbrengen door middel van klemmen of lijmen. Met de isolatiewerkzaamheden mag pas worden begonnen nadat het te isoleren onderdeel is beproefd, geconserveerd en door de directie akkoord is bevonden. De opbouw van de isolatie moet aan de volgende eisen voldoen:

- Isolatie van leidingen moet worden uitgevoerd met in verband gebrachte 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.
- Als minimum afstand tussen buitenzijde isolatie en omgevende delen (wanden, bordessen, leidingen e.d.) een maat van 50 mm aanhouden.
- Na het isoleren moeten de opschriftplaten e.d. zichtbaar blijven.
- Bij wand-, vloer- en dakdoorvoeringen moet de isolatie zoveel mogelijk ononderbroken zijn.
- Waar kans bestaat op beschadiging van de isolatie en de beplating, moet ter plaatse een isolatie met grotere weerstand tegen indrukken worden toegepast, de beplating zwaarder worden gekozen en/of extra steunringen om de leiding worden bevestigd.
- Ondersteuningen van leidingen moeten zoveel mogelijk buiten de isolatie vallen.

Aan verticale te isoleren leidingen moeten vier nokken aan de omtrek worden aangebracht boven iedere flens en op een maximale afstand van 4 m. Op deze nokken moet een ring worden geplaatst die het verzakken van de isolatie tegengaat. (Deze eis geldt niet voor verticale leidingen  $\leq$  DN 50 indien niet langer dan 5 m).

### 6.3 Isolatiemateriaal

Het toe te passen isolatiemateriaal moet een stijve, veerkrachtige structuur hebben, brandvertragend en niet hygroscopisch zijn en voorts bestand zijn tegen degradatie en ongedierte. Het materiaal mag geen corrosie veroorzaken en door kristallisatie niet uiteenvallen. In het algemeen moet tot + 383K polyurethaanschuim, daarboven steen- of glaswol als materiaal toegepast worden. Isolatie voor leidingen en apparaten met een oppervlaktetemperatuur lager dan 290K moet diffusiedicht zijn. Indien niet nader is aangegeven bedraagt de isolatiedikte minimaal 25 mm. Voorzover niet anders is aangegeven in principe geïsoleerde onderdelen in ketelruimten e.d. afwerken met aluminium beplating, in halfharde kwaliteit 3S, dik 0,8 mm tot een uitwendige diameter van 150 mm, daarboven dik 1 mm. De beplating vast te zetten met hardaluminium parkerschroeven. De plaats van de naden en de uitvoering ervan zodanig te kiezen dat het indringen van vocht voorkomen wordt. In de buitenlucht en in vochtige ruimten de afwerking volledig waterdicht uitvoeren. De beplating rond flenzen, appendages en mangaten moet op eenvoudige wijze te demonteren zijn. Beplating van bochten in een voldoende aantal segmenten uit te voeren. In overige droge ruimten de geïsoleerde onderdelen af te werken met voorgevormde halfharde PVC-schalen. Isolatiemateriaal moet in elke verwerkingsfase droog blijven (aanvoer, opslag, schalen aanbrengen, ommanteling aanbrengen).

#### **6.4 Tracing**

Alle tracing in het werk uitvoeren als zelfregelend lint. Elke tracing voorzien van een eigen voeding en afmonteren op een klemmenkast.

## 7 APPENDAGES

### 7.1 Algemeen

In hoofdzaak staan de appendages weergegeven op de P&ID. Ze worden ingebouwd om:

- Een goede capaciteit- en/of drukregeling te kunnen bewerkstelligen.
- De installatie op alle daartoe in aanmerking komende punten te kunnen be- en ontluchten, af te tappen, door te spoelen of door te blazen.
- Onderdelen of leidingdelen te kunnen afsluiten en uitbouwen voor revisie of onderhoud.
- Minimaliseren van spanningen in leidingwerk en appendages.

Indien nodig moeten afsluiters en kranen voorzien worden van een verlengde spindel met vloerkolom, of een kettingwiel met ketting of, zoals bij ondergrondse afsluiters, van een kunststof schutbuis met gietijzeren straatpot met deksel. Alle voor de bediening noodzakelijke onderdelen, zoals handwielen, sleutels, e.d. behoren tot de levering. Behoudens 1 x per jaar nastellen van de afdichtingen dienen appendages lekvrij te zijn. Appendages dienen geschikt te zijn voor het medium en de optredende drukken.

In media die vervuiling van de afsluiter kunnen veroorzaken, moeten afsluiters voorzien zijn van een buitenliggende spindeldraad. Plaatafsluiters niet opstellen in natte ruimtes.

### 7.2 Bediening

- De bediening van appendages tot 1.800 mm boven bedieningsvloer (hart spindel) vindt plaats via een handwiel. Hierboven met een gietijzeren nestenschijf met trekking. De maximale bedieningskracht bij handwielen conform NEN-EN 1005-3.
- De dichtingsvlakken van afsluiters dienen mechanisch zijn bewerkt en zijn voorzien van pakkingsgroeven. Flenzen conform paragraaf "Flenzen en pakkingen". In de grond opgestelde afsluiters voorzien van een roestvaststalen AISI 316 verlengspindel eindigend als sleutelvierkant (vierkant 25 mm) en een PVC spindelbeschermbuis met passende mof welke over de pakkingdrukker valt. De verlengspindel laten eindigen in een gietijzeren straatpot met deksel, welke tot de levering behoort en door de bestratende partij zal worden ingestort of aangewerkt. De straatpot voorzien van steunlager.
- Afsluiters opgesteld in natte ruimten voorzien van een roestvaststalen AISI 316 verlengspindel eindigend als sleutelvierkant (vierkant 25 mm). De verlengspindel laten eindigen in een gasdichte roestvaststalen AISI 316 straatpot met dito deksel welke tot de levering behoort en door de bestratende partij zal worden ingestort of aangewerkt. De straatpot voorzien van steunlager.
- Verlengspindels moeten afdoende geborgd worden met behulp van een doorgeboorde boutverbinding van hetzelfde materiaal als de verlengspindel.

### 7.3 Schuifafsluiters

Gietijzeren schuifafsluiters uitvoeren met:

- Een niet stijgende (verleng)spindel van roestvaststaal AISI 316.
- Dichtingsringen van aluminium, brons, roestvaststaal of NBR.
- Een flensboring volgens PN10.
- Afsluiter inwendig glad met zachte dichting.
- Standaanwijzing (geldt niet voor opstelling in de grond en in natte ruimtes).
- Bediening met handwiel.

### 7.4 Plaatafsluiters

Gietijzeren plaatafsluiters uitvoeren met:

- Een niet stijgende (verleng)spindel van roestvaststaal AISI 316.
- Een plaat met snijkant van roestvaststaal AISI 316.
- Dubbelzijdig dichtend.
- De afdichtingsringen dienen nastelbaar, vervangbaar te zijn zonder afsluiterdemontage.
- Plaat voorzien van zijdelingse afscherming.
- Bediening met niet stijgend handwiel.

## 7.5 Membraanafsluiters

Gietijzere membraanafsluiters uitvoeren met:

- Standaanwijzing met geïntegreerde spindelbeschermer.
- Stijgende spindel en stijgend handwiel.
- Huis met volle doorlaat.
- Huis voorzien van mediumbestendige coating.
- Flensaansluiting.
- Indien toegepast in bedrijfswaterleidingen: dubbelwerkend magneetventiel of motorbediend

## 7.6 Kogelafsluiters

Kogelafsluiters uitvoeren met:

- Materiaal huis, kogel, spindel en handgreep roestvaststaal AISI 316.
- Kogel- en spindelafdichting PTFE.
- Handgreep voorzien van PVC bekleding.
- Handgreep vergrendelbaar.
- Volle doorlaat.

## 7.7 Magneetafsluiters

Magneetafsluiters uitvoeren met:

- Spanningsloos gesloten.
- Voorzien van klepafsluiter.
- Huis van roestvaststaal AISI 316.
- Aansluitspanning 230 V – 50 Hz.

## 7.8 Terugslagkleppen (Balkeertype)

Balkeerkleppen uitvoeren met:

- Huis en flensdeksel van gietijzer.
- Bij open klep, dient de bal geheel buiten de stroming te gaan liggen (volle doorlaat).
- De klep zowel in- als uitwendig voorzien van epoxy coating.
- Bal van aluminium of grijs gietijzer, NBR gevulkaniseerd.
- Geluidsarm.
- Bevestigingsmiddelen roestvaststaal AISI 316.
- Zinkende of drijvende zelfreinigende bal, afhankelijk van de toepassing.

## 7.9 Pneumatisch bediende afsluiters

Persluchtcilinder voorzien van:

- Eindbuffers en ingebouwde, instelbare, smoorventielen voor openen en sluiten.
- Nastelbare eindcontacten voor de standen open en dicht.

## 7.10 Elektrische aandrijvingen motorbediende afsluiters

Motorbediende afsluiters uitvoeren met:

- Aangebouwde wormwielaandrijving.
- Handbediening.
- Standaanwijzing.
- Eindstandschakelaars.
- Momentbeveiliging.
- Storingsmelding.
- Verwarming (buiten of in vochtige ruimten).
- Sluittijd 30 - 120 sec.
- Beschermingsklasse IP 67.
- Elektromotor met overbelastingsbeveiliging.
- Aansluitspanning 400V–50 Hz, rpm motor < 1.500 rpm.

## 8 MEETINSTRUMENTEN

### 8.1 Drukmeters

Ter controle van de werking van apparaten zoals pompen, compressoren, reduceertoestellen, filters, e.d. dienen, indien niet anders is vermeld, aan weerszijden een drukmeting plaats te vinden d.m.v. een manometer. De manometer dient geschikt te zijn voor het medium. In het geval vaste delen in het medium voorkomen dient een scheidingsmembraan te worden voorzien.

Als afsluitorgaan tussen meter en meetpunt een rvs AISI 316 manometer-kraan met ontluchtingsgat in het huis en wartelaansluiting toepassen. De meetinstrumenten moeten goed bereikbaar c.q. afleesbaar zijn.

Ter beveiliging van een apparaat dient een digitaal uitleesbare pressostaat te worden geplaatst voorzien van een keramische meetcel. Tussen pressostaat en meetpunt geen afsluitorgaan opnemen.

### 8.2 Manometers / vacuümmeters

Manometers uitvoeren met:

- Werkpunt bij normale belasting op 70% van de schaal eindwaarde.
- Werkpunt bij stotende belasting op 50% van de schaal eindwaarde.
- Schaalindeling volgens DIN 16128.
- Maximale meetfout  $\pm 1\%$  van de totale schaalwaarde.
- Diameter kast 100 mm.
- Materialen: geheel roestvaststaal AISI 316.
- Vloeistof gedempte uitvoering.
- Diameter scheidingsmembraan 100 mm.
- Uitlezing in bar.
- Uitlezing in over- of onderdruk t.o.v. de atmosferische druk.
- Aansluiting buitendraad G  $\frac{1}{2}$ " of Storz NA31x1" met blindkap met ketting
- manometerkraan  $\frac{1}{2}$ " waar de manometer op wordt aangesloten.

### 8.3 Temperatuurmeters

Voor zover niet nader is aangegeven dienen thermometers opgenomen te worden nabij apparatuur waar warmte wordt opgewekt of wordt uitgewisseld of waar temperatuur uitlezing van belang is. De meters zodanig plaatsen dat ze op eenvoudige wijze afgelezen kunnen worden. De meter te plaatsen in een zak/ beschermhuis zodat verwisseling tijdens bedrijf mogelijk is.

### 8.4 Debietmeter

Elektromagnetische debietmeters dienen te zijn voorzien van een meetversterker, medium bestendige hard rubberen bekleding, een mediumbestendige meet- en aardelektrode en flenzen geboord volgens van toepassing zijnde PN drukklasse. De ingebouwde debietmeters mogen bij minimaal en nominaal debiet een meetfout hebben van respectievelijk 2% en 0,5% van de volle schaal. De debietmeters plaatsen volgens de inbouwvoorschriften van de leverancier. Indien gemonteerd in de grond de debietmeters voorzien van aangegoten kabel van voldoende lengte, uitvoeren volgens beschermingsklasse IP68. De meetversterker moet in dit geval separaat opgesteld worden. De meetversterker dient minimaal te worden voorzien van:

- Display t.b.v. instellingen en aflezen van o.a. momentane debiet en cumulatieve debiet.
- Twee relais uitgangen.
- Lege leiding detectie.
- Analoge signaaluitgang 4-20 mA, galvanisch gescheiden, voeding 230 V – 50 Hz en beschermingsklasse minimaal IP 65 afhankelijk van toepassing.
- Pulsaansluiting ten behoeve van cumulatieve debietmeting.
- Indien aangegeven de debietmeter uitvoeren geschikt voor aansluiten op Profibus DP/PA.

- Negatieve flowdetectie (terugstromen).

De debietmeters leveren met een ijkcertificaat.

## **9 APPARATEN**

### **9.1 Algemene eisen**

Apparaten zoals pompen, vijzels, verbrandingsmotoren, elektromotoren, compressoren, versnijders, roerwerken, etc. moeten zowel voor intermitterend als voor continubedrijf geschikt zijn.

Gegevens met betrekking tot capaciteit, opvoerhoogte, druk etc. zie omschrijving van het werk. Voorzover dit niet volledig is, dient de aannemer aan de hand van de opgegeven randvoorwaarden en de opzet van de installatie de genoemde waarden te bepalen alsmede het benodigde vermogen. Het gekozen type en de daaraan ten grondslag liggende berekening moet de goedkeuring van de directie hebben. Voor zover dit niet nader is genoemd, behoren alle voorzieningen die in de gegeven bedrijfsomstandigheden voor een goede en bedrijfszekere werking nodig zijn en door de fabrikant geadviseerd worden, tot de leveringsomvang. Hieronder vallen o.a. filters, zeven, smeertoestellen, onder- en overdrukbeveiligingen etc.

De reservedelen zoals waaiers, conussen, slijtringen, enz. moeten binnen afzienbare tijd (maximaal 6 weken) leverbaar zijn. Eventueel speciaalgereedschap ten behoeve van de- en montagewerkzaamheden moet separaat worden meegeleverd.

### **9.2 Samenbouw en opstelling**

Elk apparaat moet tezamen met de aandrijvende (elektro)motor en tandwielkast op een stevig geconstrueerd en gevlakt fundatieframe worden opgesteld, voor zover de samenbouw niet op een andere wijze tot stand is gebracht. Indien een starre opstelling onmogelijk of ongewenst is dient het frame op trillingsdempers gemonteerd te worden waarbij het leidingwerk met flexibele verbindingen moet worden aangesloten.

### **9.3 Bekabeling**

Indien het apparaat door een frequentie regelaar wordt aangedreven, moet EMC bekabeling worden toegepast.

### **9.4 Gietwerk**

Het gietwerk van machinehuizen e.d. vervaardigen van gietijzer, zonder gietfouten, ten minste in de kwaliteit GG25, volgens NEN-EN 1561:1997. Reparaties aan gietijzerconstructies, van welke aard ook, zijn niet toegestaan.

### **9.5 Lagering**

Assen lagere in wentellagers waarvan de grootte wordt bepaald aan de hand van de eisen ten aanzien van de levensduur e.e.a. conform de richtlijnen van de fabrikant. De minimum levensduur bedraagt >80.000 bedrijfsuren. Alle roterende delen moeten statisch en dynamisch uitgebalanceerd zijn. In principe alle lagers uitvoeren met tweezijdige afdichting met levensduur smering.

### **9.6 Trillingen en geluid**

Apparaten moeten zodanig geconstrueerd en aangesloten zijn dat de trillingssnelheid de streefwaarden conform de SBR richtlijn trillingen voor personen in gebouwen deel B 2002 op de aangrenzende onderdelen en bouwwerken niet overschrijd.

Aan de apparaten zijn eisen gesteld ten aanzien van het, door de apparaten veroorzaakte, bronvermogen c.q. het equivalente geluidsdrumniveau op 1 m afstand. Gespecificeerd dienen te worden de bovenste grenzen voor de gemiddelde en maximale geluidsdruk in dB(A) en per octaafband (middenfrequenties) van 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 en 8000 Hz in dB re 2.10<sup>-5</sup> N/m<sup>2</sup> en in dB(A)-waarden op 1 meter afstand van enig punt van de contour van de geluidsbron (machine of apparaat) of onderdelen daarvan en de aard van het geluid betreffende de hoorbaarheid van zuivere tonen of het karakter van pulsvormige signalen, onder nominale bedrijfscondities en vrije veldomstandigheden. Het geluidsvermogen van de geluidsbron of onderdelen daarvan moet zodanig beperkt zijn dat het geluidsdrumniveau in de betreffende situatie gemeten op één meter afstand van de contour van de machine of onderdelen daarvan

de in het bestek genoemde dB(A) waarde niet zal overschrijden.

De metingen dienen conform de Handleiding meten en rekenen industrielawaai 1999 (HMRI) te worden uitgevoerd. Correcties op meetwaarden dienen conform de HMRI te worden uitgevoerd. Is dit een recente norm?

Bij het optreden van hoorbare zuivere tonen of pulsvormige signalen zullen de gemeten geluidsdrumniveaus 5 dB(A) strenger worden beoordeeld. Bij het optreden van hoorbare zuivere tonen en pulsvormige signalen zullen de gemeten geluidsdrumniveaus 10 dB(A) strenger worden beoordeeld. De opdrachtnemer dient zich op de hoogte te stellen van de geldende eisen t.a.v. geluid welke o.a. zijn vastgelegd in het betreffende artikel van het bestek en in vergunningen.

Een pompinstallatie moet zijn opgebouwd zoals in het bestek is omschreven. De capaciteit is in de meeste gevallen een gegeven en wordt uitgedrukt in m<sup>3</sup>/uur en in manometrische opvoerhoogte. De dynamische opvoerhoogte dient door de aannemer te worden bepaald. In het werkgebied van elke pomp mogen geen cavitatie en/of resonantie verschijnselen optreden. De motor dient over het hele werkgebied te beschikken over 10% reservevermogen. De pomp moet geschikt zijn voor het verwerken van, respectievelijk bestand zijn tegen, het medium met alle, normaal hierin voorkomende verontreinigingen.

De pompwaaier dient geborgd te zijn zodat deze bij retourdraaien niet van de as kan lopen. De waaier met de bijbehorende roterende delen dienen dynamisch gebalanceerd te zijn volgens balanceerklasse Q = 6,3 (VDI-richtlijn 2060).

## 9.7 Beproeving pompen

- Indien de pompen op de proefstand worden beproefd geschiedt dit volgens NEN-EN-ISO 9906:2012 (Grade 1B). De toegestane afwijking in capaciteit bedraagt hierbij  $\pm 5\%$  en in opvoerhoogte  $\pm 3\%$  en in rendement  $\pm 3\%$ . De beproeving dient te worden uitgevoerd bij de gevraagde werkpunten. Voordat met de pompbeproeving wordt gestart dient de opdrachtnemer de benodigde kalibratiecertificaten te overhandigen. Voor de kW, Ampère en Volt-meter mag het certificaat maximaal 3 maanden oud zijn, voor de debietmeter mag het certificaat maximaal 10 maanden oud zijn.
- De frequentiegeregelde pompen beproeven met de definitieve frequentieregelaars.

## 10 KOPPELINGEN

Een elastische koppeling dient driedelig te zijn. De dempingselementen dienen verwisseld te kunnen worden zonder de koppelingshelften te demonteren. De koppeling dient afgeschermd te worden.

## 11 TANDWIELKASTEN

De tandwielkasten dienen te zijn ontworpen voor de specifieke, voor dat doel gevraagde toepassing. Hierbij rekening houdend met alle zowel axiaal als radiaal optredende krachten. Er dient in het ontwerp van de tandwielkast rekening te worden gehouden met het toerentalgebied waarop de tandwielkast bedreven wordt.

### 11.1 Algemeen

Tandwielkasten moeten geschikt zijn voor:

- Continu en intermitterend bedrijf bij stotende belasting (bedrijfs- en servicefactor > 1,5).
- Een 10% groter draaimoment dan maximaal door de aandrijvende elektromotor kan worden ontwikkeld.
- Alle voorkomende bedrijfsomstandigheden.
- Een temperatuurgebied van 243K tot 383K.
- Beschermingsgraad tandwielkast IP55.
- Minimale levensduur lagering en tandwielen 100.000 bedrijfsuren.

Tandwielkasten dienen voorzien te zijn van:

- Een olievlopening met plug.
- Een olieaftap met bronzen plugkraan, slangpilaar en afsluitdop met ketting. De olie dient geheel te kunnen worden afgetapt zonder demontage van de tandwielkast.
- Een 1" draadgat ten behoeve van het plaatsen van een temperatuuropmeter voor het meten van de olietemperatuur.
- Een 1" draadgat ten behoeve van het plaatsen van een olieniveau opnemer voor het meten van het olieniveau.
- Een goede be- en ontluchting.
- Een inspectiedeksel.
- Een oliepeilglas.
- Toe te passen smeernippels moeten van het vlakke type zijn met kop diameter 16 mm, geschikt voor smeerspuiten met een schuifmondstuk volgens NEN 2435.
- Tot het werk behoort de eerste olievulling of vetvulling van alle tot het werk behorende installatiedelen evenals een reservehoeveelheid in de originele ongeopende fabrieksverpakking.

## 12 ELEKTROMOTOREN

### 12.1 Algemeen

Alle motoren moeten van het asynchrone (kortsluitanker) type zijn, drie-fasen, geschikt voor continu en discontinu bedrijf. Alle motoren dienen minimaal te voldoen aan de IEC60034 paragraaf 1 t/m 30. Aanvullend dienen de motoren te voldoen aan de volgende eisen:

- Alle windingeinden van motoren groter dan 2,5 kW moeten op naar buiten gebrachte klemmen uitgevoerd worden.
- T.a.v. de gebruikte materialen voldoen aan de eisen volgens REACH.
- P-as  $\leq$  22 kW, dichte lagers toepassen life time gesmeerd, P-as  $>$  22 kW nasmeerbare lagers toepassen.
- Het minimaal vereiste rendement dient te voldoen aan de IE3 klasse, bij  $P < 4$  kW.
- Het minimaal vereiste rendement dient te voldoen aan de IE4 klasse, bij  $P \geq 4$  kW.
- Beschermklasse IP55.
- Geschikt voor een spanning van 400 VAC (3-fasen en  $f = 50$ Hz).
- Direct aangedreven motoren voorzien van clixon.

### 12.2 Elektromotoren die geschikt zijn voor frequentie omvormer

Indien de motor aangestuurd wordt door een frequentieomvormer geldt:

- De voorschriften uit bovenstaande paragraaf.
- De motor voorzien van een thermistor in elke wikkeling. (PTC temperatuurbeveiliging)
- Isolatieklasse F en een wikkelingstemperatuurstijging volgens klasse B.
- P-as  $>$  45 kW, dan een geïsoleerd lager toepassen (niet aszijdig).

### 12.3 Draairichting

Op het gedreven werktuig dient duidelijk de draairichting met een onuitwisbare pijl te zijn aangegeven.

### 12.4 Klemmenkasten

Aansluitklemmenkasten op motoren moeten, gezien vanaf het aseinde, aan de rechterkant of bovenop geplaatst zijn. Zowel de klemmenkast als de kabelwartels dienen een gelijke beschermingsgraad te hebben als de elektromotor. De klemmenkasten moeten in stappen van  $90^\circ$  verdraaibaar zijn over  $360^\circ$ . Aansluitingen, niet dienend voor de voeding van de motor, moeten in een aparte aansluitkast geplaatst worden.

### 12.5 Aanloopmethode motoren

De aanloopmethode van de motoren wordt aangegeven in de gebruikerslijst. Motoren met een vermogen groter of gelijk aan 5,5 kW worden, tenzij anders vermeld, voorzien van een aanzetinrichting. De aanzetinrichtingen behoren conform de eisen van het energiebedrijf te worden uitgevoerd.

### 12.6 Aanloopeisen

Er dient bij motoren tot en met 37 kW gerekend te worden met twintig, en bij motoren groter dan 37 kW tien, herhaalde aanloopverzoeken per uur.

### 12.7 Koeling

De koeling van de motor moet bij alle voorkomende bedrijfsomstandigheden gewaarborgd blijven. De elektromotor dient zodanig gekozen te worden dat geen koeling middels een aparte elektromotor nodig is.

### 12.8 Gevarezone-indeling

Waar sprake is van zones met gas- of stofontploffingsgevaar moet het elektrotechnisch materieel voorzien zijn van een codering waaruit kan worden afgeleid of deze apparatuur geschikt is voor de betreffende omgeving. Dit hangt af van de zonering, maar ook van de eigenschappen van het gas dat het potentiële explosiegevaar veroorzaakt. De toegepaste apparatuur moet geschikt zijn voor de gedefinieerde gevarezones conform de ATEX 153

richtlijn (1999/92 EG). De minimale veiligheidseisen waar explosieveilige apparaten aan moeten voldoen staat omschreven in de **ATEX 114 richtlijn (2014/34/EU)**.

### **12.9 Definities van vermogen**

Onder het geïnstalleerde vermogen van elektromotoren wordt verstaan het vermogen dat de elektromotor uit het net opneemt. Onder het asvermogen wordt verstaan het aan de as van de elektromotor afgegeven vermogen. Dit vermogen komt overeen met het vermogen vermeldt op het motorplaatje.

### **12.10 Vermogensklassen**

In het bestek en de verbruikerslijst zijn motorvermogens weergegeven. De werkelijk te installeren vermogen wordt bepaald door de aannemer. Afwijkende vermogens komen voor verrekening in aanmerking indien zij meer dan twee vermogensstappen afwijken.

### **12.11 Onderwater motoren**

Onderwater motoren, uitvoeren in IP68, voorzien van een flexibele aansluitkabel, van voldoende lengte en van het vereiste type, die op het motorhuis moet zijn aangevulkaniseerd of door middel van een speciale pakkingbusconstructie zijn aangesloten. Motoren voorzien van water-in-oliedetectie en thermistoren in iedere wikkeling.

### **12.12 Overige eisen elektromotoren**

Het asvermogen dient minimaal 5% hoger te zijn dan het maximaal gevraagde vermogen.

## 13 HIJSVOORZIENINGEN

### 13.1 Algemeen

Indien hijsvoorzieningen moeten worden ontworpen, dienen zij geschikt te zijn voor de omgeving waarin zij worden geplaatst en het doel waarvoor zij gebruikt worden.

### 13.2 Ontwerp en fabricage

Bij het ontwerp en de fabricage van hijsinstallaties geldt dat zij moeten voldoen aan eisen van de wettelijke eisen en NEN normeringen.) (zie b.v. AI-bladen, in het bijzonder AI-17; hijs- en hefmiddelen).

### 13.3 Keuringen en beproevingen

Kosten voor keuring en beproeving van hijsvoorzieningen komen voor rekening van de opdrachtnemer van het werk. Deze kosten zijn inclusief alle werkzaamheden en materialen voor noodzakelijke proefbelastingen. De keuring mag uitsluitend uitgevoerd worden door een instantie die een erkenning heeft van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid met betrekking tot hijswerktuigen in de V.B.F - en de V.B.R.-sector in Nederland. Keuring en beproeving moet worden uitgevoerd bij hijsinstallaties:

- Die voor het eerst in gebruik genomen worden.
- Na ingrijpende wijziging voor her-ingebruikname.

### 13.4 Documenten

Tot de verplichte documenten behoren:

- Schema's.
- Kraanboek (bedrijfslast van 2 ton of meer).
- Certificaten van de hijsinstallatie.
- Op de hijsvoorziening de maximale hijslast aangeven die vanaf de werkvloer eenvoudig te lezen is.



## 14 NAAMBORDJES EN MARKERINGEN

Ter voorkoming van spraakverwarring en fouten moeten de installatiedelen herkenbaar worden gemarkeerd door middel van naambordjes en markeringen.

### 14.1 Algemeen

Voorafgaand aan de vervaardiging van de naamplaatjes en markeringen dient de aannemer een voorstel ter goedkeuring in van de toe te passen bordjes, tekst en codering.

### 14.2 Op en nabij de installatie

#### 14.2.1 Typeplaatjes

Alle onderdelen van de mechanische equipment, zoals motoren, pompen, verwarmingsketels, PE tanks, drukvaten, tandwielkasten, warmtewisselaars, en dergelijke moeten voorzien zijn van een duidelijke typeplaatjes.

Naast de verplichte gegevens volgens arbo, Europese richtlijnen, drukvatenbesluit enzovoort, moet hierop in ieder geval zijn aangegeven:

Het fabricaat, serie- en typenummer, bouwjaar en verdere gegevens, zoals capaciteit, opvoerhoogte, toerental, motorspanning, vermogen, rendement, werkdruk, inhoud



#### 14.2.2 Naamplaatjes en Tagcoderingen

De aannemer moet alle door hem gerealiseerde installaties en onderdelen zoals pompen, motoren, apparaten, machines, vaten, afsluiters, regelkleppen, schakelaars, instrumenten, schakelkasten, en de elektrotechnische componenten daarin te voorzien van codering.

Uitzondering hierop is de apparatuur die intern in bijvoorbeeld een werktuig zitten en niet visueel waarneembaar zijn. Denk hierbij aan componenten in een bloweromkasting of de eindcontacten en momentschakelaars van een AUMA-aandrijving

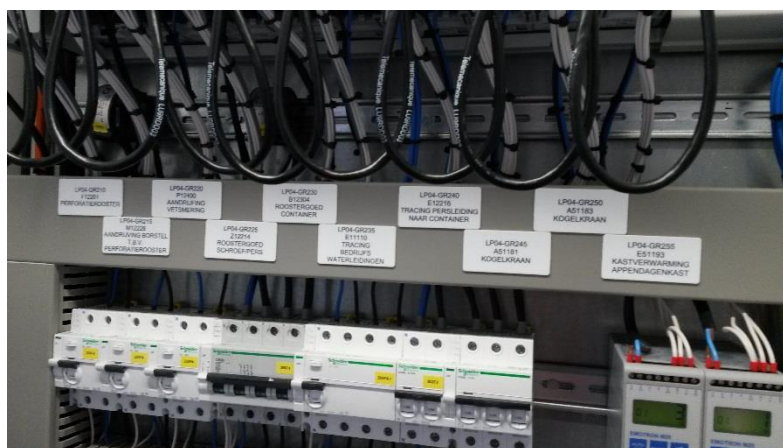


In verband met de bediening en het onderhoud moeten alle desbetreffende onderdelen voorzien worden van een benaming en/of codering, corresponderend met de tekst en de schema's van de P&ID's en bedrijfsvoorschriften. Bij onderdelen die elektrisch aangesloten moeten worden, moet het coderen voor het aansluiten plaatsvinden.

Alle installatieonderdelen (werktuigen, appendages, hijsinstallaties, instrumenten, schakelkasten, schakelaars, lampjes, meet- en regelapparatuur e.d) moeten worden voorzien van naamplaatjes conform de volgende eisen (zie volgende pagina):

materiaal	:	kunststof, wit-zwart-wit (Resopal, Astralon of gelijkwaardig) met afgeronde hoeken (niet scherp), stickers toegestaan (mits gelijkwaardig aan resopal)
bevestiging	:	Zelfklevend naamplaatje toepassen zolang de ondergrond glad en vetvrij (gemaakt) is. In overige gevallen vastschroeven met kraalringetjes en parkers  Uitgangspunt is een solide bevestiging voor 15 jaar en rekening houden met schoonspuiten onder hoge druk).
locatie van de tagplaatjes	:	- In het zicht op ooghoogte. - Locatie zodanig kiezen dat het naambordje niet door vervuiling na verloop van tijd onleesbaar wordt. - Exacte locatie ter plaatse in overleg met de bedrijfsvoerder bepalen.
lettertype	:	Lettertype volgens DIN 1451 Alle opschriften uitvoeren in hoofdletters
tekst	:	Standaard teksthoogte 8 mm, leesbaar vanaf de vloer/bordes. Bij afstand > 2 meter teksthoogte 15 mm. Tekst in hoofdletters en gecentreerd.
Afmetingen tagplaatjes	:	80 x 30 mm (2 regels) 48 x 14 mm (1 regel) Indien de tekst niet op het bordje past en/of de locatie van het bordje andere afmetingen vereist, zijn afwijkende maten van de naambordjes toegestaan in overleg met opdrachtgever.
Gegevens op naamplaatje *	:	[tagnummer] (oude tagnummer). [omschrijving]
Voorbeeld pomp	:	P19202 RETOURSLIBPOMP 2
Voorbeeld afsluiter	:	A12345
Voorbeeld pomp waarbij de oude tagcodering nog gebruikt wordt in de besturing en schakelkast	:	P19202 (P1234) RETOURSLIBPOMP 2
Naamplaatje bij drukknop e.d.	:	28 x 8 mm (1 regel, teksthoogte 5 mm)

- = De zogenoemde oude tagcodering bijzetten indien deze nog in gebruik is in de besturing en de schakelkast.
- Afsluiters alleen voorzien van het tagnummer, de omschrijving kan achterwege blijven.



### 14.3 Elektrotechnische onderdelen

Elektrotechnische onderdelen coderen conform de elektrotechnische voorschriften.

### 14.4 Leidingmarkering

Al het leidingwerk moet voorzien worden van een leidingmarkering. De leidingen moeten voorzien worden van een merker waarop aangegeven wordt:

- Medium wat getransporteerd wordt, uitgeschreven als tekst.
- De stromingsrichting.
- Gevarensymbolen.
- Kleur behorende tot het getransporteerde medium.

Voor het markeren van de leidingen moeten standaard leidingmerkers gebruikt worden die afgestemd zijn op de diameter en positie van de leiding. De leidingen die hoog gelegen zijn moeten voorzien worden van extra grote markeringen. Indien het medium in de leiding valt onder de categorie gevaarlijke stoffen moet dit als aanvulling op de standaard leidingmerkers aangegeven worden met een gevarenpictogram. Deze leidingmerkers moeten duidelijk leesbaar aangebracht worden met een maximale tussenafstand van 10 meter. De merkers moeten aangebracht worden volgens de Europese richtlijn 92/58. De identificatiekleuren volgens de normbladen NBN 69 en NEN 3050.



### 14.5 Naambordjes op de gebouwen

De aannemer voorziet de ruimten waarin hij zijn installaties heeft gerealiseerd zoals chemicaliënruimten, olieopslagruimten, laboratoria, etc. voorzien van coderingsplaten conform de

wettelijke bepalingen. Naamplaatjes dienen minimaal te voldoen aan de voorschriften conform Publicatiereeks Gevaarlijke stoffen (PGS).



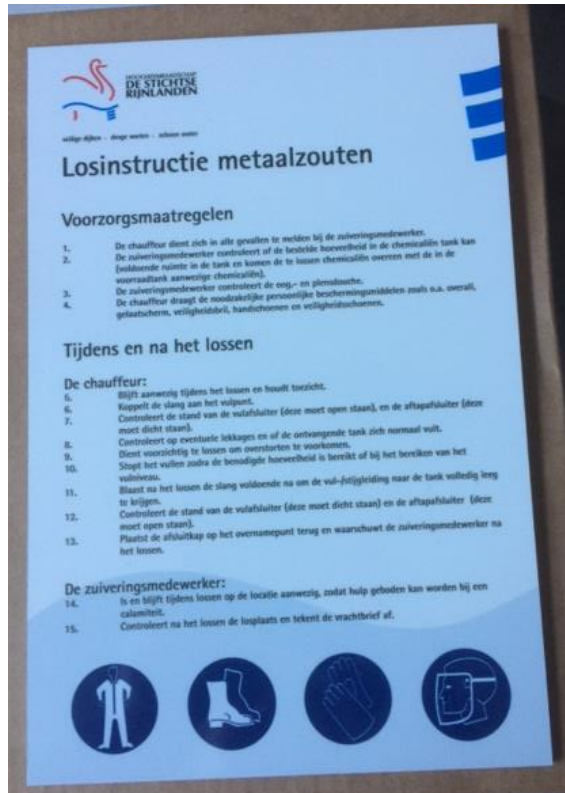
materiaal	:	Kunststof (Resopal, Astralon of gelijkwaardig) met afgeronde hoeken (niet scherp).
kleurstelling	:	<opvragen bij opdrachtgever> Standaard is geel bord met zwarte letters
bevestiging	:	Vastschroeven met kraalringetjes en parkers  Uitgangspunt is een solide bevestiging voor 30 jaar en rekening houden met schoonspuiten onder hoge druk).
locatie van de naambordjes	:	In het zicht op ooghoogte. Locatie zodanig kiezen dat het naambordje niet door vervuiling na verloop van tijd onleesbaar wordt. Exacte locatie ter plaatse in overleg met de bedrijfsvoerder bepalen.
lettertype	:	Lettertype volgens DIN 1451 Alle opschriften uitvoeren in hoofdletters
Afmetingen naambordjes	:	350 x 100 mm Indien de tekst niet op het bordje past en/of de locatie van het bordje andere afmetingen vereist, zijn afwijkende maten van de naambordjes toegestaan in overleg met opdrachtgever.
Gegevens op naamplaatje *	:	[EXACTE BENAMING VAN HET GEBOUW OF RUIMTE]
Voorbeeld tekst op naamplaatje	:	ONTVANGWERK

#### 14.6 Veiligheid bordjes, waarschuwingsbordjes en pictogrammen(KAM)

De installatie onderdelen moeten worden voorzien van de benodigde notificaties en waarschuwingen, zoals losinstructies van chemicaliën, besloten ruimten, dragen persoonlijke beschermingsmiddelen. Rond de opname van de installatie wordt door afdeling KAM bepaald welke bordjes op welke locatie geplaatst moeten worden.  
(zie ook DM710234 Hoofdstuk 8.4 Handleiding pictogrammen RWZI)

Naast bovengenoemde naamplaten duidelijke en opvallende naamplaten aanbrengen bij onderdelen die in noodsituaties bediend moeten worden of aanleiding tot lichamelijke letsel

kunnen geven. Hieronder vallen: brandweerschakelaars, noodstop-schakelaars, noodafsluiters, maximale hijslast en water(leiding) circuits zijnde 'geen drinkwater'.



## 15 OPPERVLAKTEBEHANDELING

### 15.1 Voorschriften en instructie van de verfleverancier

Voor de juiste toepassing, de voorbehandeling en de wijze van aanbrengen van beschermende lagen moet de aannemer zich conformeren aan de door de leverancier opgestelde voorschriften en behandelwijzen. De aannemer moet voorafgaande aan de werkzaamheden een concept conserveringsschema, welke in overleg met de verfleverancier is opgesteld, ter goedkeur bij de directie indienen. Het uitvoeren van de oppervlaktebehandeling moet door een daartoe gespecialiseerd bedrijf worden verricht.

De conservering dient te voldoen aan de eisen voor duurzaam inkopen van het rvo.nl.

### 15.2 Definitie ruimten ten aanzien van agressiviteit

1. Als ruimten met agressieve omstandigheden en atmosfeer worden beschouwd:
  - ruimten met onbelucht rioolwater;
  - ruimten met anaeroob slib;
  - ruimten met drainwater waaruit H<sub>2</sub>S vrijkomt;
  - indien deze ruimten zijn afgedekt of afgesloten dan wordt ook de ruimte boven het water of slib, de gas- en dampfase, als agressieve ruimte beschouwd.
2. Als ruimten met licht-agressieve omstandigheden en atmosfeer worden beschouwd:
  - de buitenlucht op rioolwaterzuiveringsinstallaties en de directe omgeving van rioolgemaal;
  - de buitenlucht, ruimten en kelders bij peilregulerende werken;
  - ruimten voor slibbehandeling;
  - ruimten met belucht rioolwater;
  - ruimten met aëroob slib;
  - ruimten met effluent;
  - plaatsing in de grond;
  - droge kelders van rioolgemaal;
  - ruimten waar H<sub>2</sub>S-dampen kunnen voorkomen in concentraties lager dan de MAC-waarde;
  - oppervlakken die worden voorzien van een thermische isolatie.
3. Als ruimten met niet-agressieve omstandigheden en atmosfeer worden beschouwd:
  - verblijfsruimten voor personeel.

### 15.3 Verzinken

Thermisch verzinken en duurzaamheid

In het kader van duurzaamheid dienen in bouwwerken die in aanraking komen met water geen uitlogbare metalen worden gebruikt. Concreet voorbeeld is buiten opgesteld hekwerk of hijsportaal na verzinken te voorzien van een coating (duplex systeem). Een alternatief is het toepassen van een ander constructiemateriaal. (b.v. kunststof vloerroosters toepassen ipv thermisch verzinkt staal). Kleine onderdelen zoals boutverbindingen e.d. mogen wel verzinkt worden uitgevoerd.

Voor thermisch verzinken gelden de volgende bepalingen:

- Thermisch verzinken volgens NEN-EN-ISO 1461:2009, respectievelijk NEN-EN 10240:1998, in een laagdikte van minimaal 80 µm.
- lassen aan staal na het verzinken is niet toegestaan.
- Indien er sprake is van thermisch verzinkte leidingen wordt bedoeld dat deze zowel in- als uitwendig verzinkt zijn.
- Voor leidingen met gasdraadverbindingen hoeft de schroefdraad niet te zijn verzinkt.

## 15.4 Gietijzer

Gietijzeren onderdelen zoals appendages, pompen, tandwielkasten, motoren e.d. dienen van de fabriek af te worden voorzien van een kwalitatief hoogwaardige coating minimaal gelijkwaardig aan de genoemde conserveringssystemen. In geval van beschadiging dienen deze overschilderbaar te zijn met de betreffende coatings uit het conserveringssysteem.

## 15.5 Stralen

Voordat met conserveren wordt aangevangen het oppervlak een voorbehandeling te laten ondergaan.

Elk materiaal eerst van vet en vuil ontdoen.

Lasspatters verwijderen

Scherpe randen afronden (min. 1 mm bij niet-agressieve omstandigheden, min. 2 mm bij licht agressieve en agressieve omstandigheden)

Vervolgens het materiaal stralen conform ISO 8501:1-2001.

### Gietijzer:

Stralen ter verwijdering van verontreinigingen en gietslakken tot een ruwheid (Rz-waarde) van 40-70 µm

### Staal:

Stralen tot een reinheidsgraad van SA 2½ conform ISO 8501-1 met een ruwheidsprofiel (Rz-waarde) van 40 – 70 µm. (Tenzij anders aangegeven bij het systeem.)

### Thermisch verzinkt staal:

Aangepast stralen ter verwijdering van oxides met een inert straalmiddel tot een ruwheid (Rz-waarde) van tenminste 30 µm. (Het aangestraalde oppervlak dient uniform matgrijs te zijn). Tijdens de straalwerkzaamheden moet voorkomen worden dat de zinklaag op randen en hoeken kapot gestraald wordt. Er mag niet meer dan 10 µm van de zinklaag worden afgestraald. Na de straalwerkzaamheden moeten alle zinkreactieproducten zijn verwijderd.

### Aluminium onderdelen.

Aluminium aanstralen met een inert straalmiddel; straalprofiel (Rz) 30-50 µm.

Kleine aluminium onderdelen: aluminium excentrisch schuren met Scotch Brite.

### Roestvast staal (RVS)

Stralen met een inert straalmiddel tot een ruwheid van tenminste Rz 30-50 µm

## 15.6 Definitie systemen

Alle metalen delen moeten, tenzij nadrukkelijk anders is vermeld, behandeld en geconserveerd worden volgens de conserveringssystemen aangegeven in het onderstaande schema.

Alvorens de volgende laag aan te brengen de aanwezige laag controleren op beschadigingen. Deze beschadigingen herstellen.

Voordat de nieuwe laag wordt aangebracht, reinigt de applicateur de voorgaande laag en schuurt hem indien nodig licht op om verzekerd te zijn van een goede hechting van de volgende verflaag. De verflaag aanbrengen in de werkplaats, tenzij anders overeengekomen. Na montage beschadigingen onzichtbaar herstellen.

Beschadigingen van verzinkt stalen delen, tijdens transport en montage, dienen hersteld te worden met een zinkstofcompound en met een aluminiumspray te worden afgedekt.

### Staal, atmosferische belasting, esthetische afwerking

7417 SigmaCover 280, droge laagdikte 75 µm  
7466 SigmaCover 456, droge laagdikte 150 µm  
7524 SigmaDur 520, droge laagdikte 60 µm

### Thermisch verzinkt staal, atmosferische belasting, esthetische afwerking

7417 SigmaCover 280, droge laagdikte 75 µm  
7466 SigmaCover 456, droge laagdikte 75 -125 µm  
7524 SigmaDur 520, droge laagdikte 60 µm

### Gietijzer, atmosferische belasting, esthetische afwerking

7420 SigmaCover 522, droge laagdikte 50 µm  
7466 SigmaCover 456, droge laagdikte 75-125 µm  
7524 SigmaDur 520, droge laagdikte 60 µm

### Staal, immersiebelasting (ook binnenzijde leidingwerk)

7743 SigmaShield 880, droge laagdikte 300 µm

### Thermisch verzinkt staal immersiebelasting

7417 SigmaCover 280, droge laagdikte 75 µm  
7743 SigmaShield 880, droge laagdikte 300 µm

### Gietijzer, immersiebelasting

7420 SigmaCover 522, droge laagdikte 50 µm  
7743 SigmaShield 880, droge laagdikte 300 µm

### Staal, immersie + H<sub>2</sub>S-belasting of immersie+metaalzout-belasting, Rz-waarde 50 – 100 µm

7944 Novaguard 260, droge laagdikte 75 µm  
7468 Novaguard 840, droge laagdikte 300 µm

### Thermisch verzinkt staal + H<sub>2</sub>S-belasting

7417 SigmaCover 280, droge laagdikte 75 µm  
7468 Novaguard 840, droge laagdikte 300 µm

### Gietijzer, immersie + H<sub>2</sub>S-belasting

7420 SigmaCover 522, droge laagdikte 50 µm  
7468 Novaguard 840, droge laagdikte 300 µm

Staal, binnentoepassing, esthetische afwerking

7417 SigmaCover 280, droge laagdikte 75 µm  
7466 SigmaCover 456, droge laagdikte 75 - 125 µm  
7149 Sigma Aquacover 20, droge laagdikte 50 µm  
7251 Sigma Aquacover 40, droge laagdikte 50 µm

Thermisch verzinkt staal, binnen toepassing, esthetische afwerking

7417 SigmaCover 280, droge laagdikte 75 µm  
7466 SigmaCover 456, droge laagdikte 75 - 125 µm  
7149 Sigma Aquacover 20, droge laagdikte 50 µm  
7251 Sigma Aquacover 40, droge laagdikte 50 µm

Gietijzer, atmosferische belasting, esthetische afwerking

7420 SigmaCover 522, droge laagdikte 50 µm  
7466 SigmaCover 456, droge laagdikte 75 - 125 µm  
7149 Sigma Aquacover 20, droge laagdikte 50 µm  
7251 Sigma Aquacover 40, droge laagdikte 50 µm

Opmerking:

Bij bijzondere mechanische of licht chemische belasting kan als alternatief voor de watergedragen afwerking op basis van acrylaatdispersie ook een watergedragen afwerking op basis van epoxy worden toegepast, zoals:

7870 Sigma Aquacover 200, droge laagdikte 75 µm  
7871 Sigma Aquacover 400, droge laagdikte 75 µm

Aluminium

Aluminium wordt op een rwzi niet voorzien van een conservering tenzij anders aangegeven. Leuningwerk anodiseren zodat het aluminium geen zwart afgeeft aan handen.

Conservering te isoleren delen

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

- Verwijderen van vuil, vet, olie.
- Staalstralen tot SA 2,5 (SIS 05-5900).
- $T < 20^{\circ}\text{C}$  : 1 laag glassflake epoxy (Sigmashield 400) dft 250 µm
- $20^{\circ}\text{C} < T < 200^{\circ}\text{C}$  : 1 laag glassflake epoxy (Sigmashield 400) dft 250 µm

## 15.7 Schakel- en bedieningspanelen en instrumentatiekasten

Stalen schakel- en bedieningspanelen alsmede instrumentenkasten dienen voorzien te zijn van een poedercoating, corrosiebestendig volgens DIN-ISO 7253, in de standaard fabrikant kleur. Snijranden conserveren.

## 15.8 Blank stalen delen en in te storten delen

Blanke stalen delen zoals pasranden, pasvlakken, assen, ashalzen, etc. dienen na fabricage te worden gereinigd en te worden behandeld met een anti-corrosieve vetlaag.

In te storten onderdelen moeten ter plaatse van de omstorting vrij zijn van vet en conservering. Delen, welke niet in de omstorting vallen tot 2 cm binnen de omstorting conserveren volgens het conserveringssysteem.

### 15.9 Contactcorrosie

Ter voorkoming van contactcorrosie dient metallisch contact tussen verschillende metalen voorkomen worden. Pas dezelfde metalen toe waar mogelijk en anders die delen voldoende van elkaar isoleren.

### 15.10 Herstel beschadigingen

Beschadiging van de conservering die is aangebracht in de fabriek moet ten alle tijden worden voorkomen. Soms is beschadiging onvermijdbaar gebleken. In dat geval moeten deze overschilderbaar zijn met de betreffende coatingen uit het conserveringssysteem.

Aandachtspunt overschilderen:

- Boutverbindingen na montage niet overschilderen (conservering zou demontage bemoeilijken).
- Sledeconstructie van de pomp: rolfunctie moet behouden blijven.
- Smeervoorzieningen (olievulpunt, oliepeilglas): dienen gangbaar/zichtbaar te blijven.

### 15.11 Reparaties en groot onderhoud

1. Ook bij reparaties op locatie moet advies worden ingewonnen bij de verfleverancier voor de te nemen veiligheidsmaatregelen, voorbehandeling en te hanteren laagdiktes. Het kan voorkomen dat de reparaties aan de conservering dusdanig omvangrijk zijn dat reparatie op locatie niet verantwoord is. In dat geval moeten de te conserveren delen worden gedemonteerd en op een veilige locatie worden voorbehandeld en geconserveerd.
2. Staal en thermisch verzinkt staal:  
Zo mogelijk stralen volgens ISO 8501-1:2007(R2007) SA 2<sup>1/2</sup> met een ruwheidsprofiel (Rz waarde) 40-70 µm en vervolgens het systeem toepassen zoals boven is omschreven.  
Is stralen niet mogelijk dan:
  - zo veel mogelijk van de oude verflagen verwijderen, ontroesten en ontvetten.
  - resterende bestaande verflagen ontvetten en goed opruwen.
  - op kale plekken 1 laag Sigmacover aluprimer, droge laagdikte minimaal 100 µm
  - vervolgens het volledige systeem zoals omschreven bij systeem 1 t/m 4 aanbrengen.
3. Gietijzer:  
Zo mogelijk stralen en vervolgens het systeem toepassen zoals boven is omschreven.  
Is stralen niet mogelijk dan:
  - zo veel mogelijk van de oude verflagen verwijderen, ontroesten en ontvetten.
  - resterende bestaande verflagen ontvetten en goed opruwen.
  - op kale plekken twee lagen Sigmacover aluprimer, totale droge laagdikte minimaal 100 µm. De eerste laag extra verdunnen voor een goede hechting.
  - vervolgens het volledige systeem zoals omschreven bij systeem 1 t/m 4 aanbrengen.

### 15.12 Keuring

De directie is bevoegd in alle stadia van de oppervlaktebehandeling ter plaatse een keuring uit te voeren of te doen uitvoeren door een ter zake onafhankelijk deskundige. Deze keuring omvat onder andere een laagdiktemeting en een hechtingsproef, terwijl daarnaast gekeurd kan worden door middel van éénmalig afvonken. Hierbij zal als richtlijn een spanning van circa 600 V per 100 µm isolerende - of niet geleidende verflagen aangehouden worden.

Per arbeidsgang mag op niet meer dan 5% van de meetplaatsen een afwijking van de voorgeschreven laagdikte geconstateerd worden, waarbij geen van deze meetplaatsen een laagdikte mag vertonen die 10% of meer dunner is dan voorgeschreven. Daar waar laagdikten vermeld staan worden minimale droge laagdikten bedoeld.

### 15.13 Garantie

De aannemer moet de kwaliteit van de geleverde oppervlaktebehandeling garanderen. Hij moet daartoe bij het bedrijfsgereed komen van het werk een garantieverklaring van de verffabrikant bij de directie indienen, waarin hij verklaart dat bij normaal gebruik onder de onderhavige omgevingscondities en normaal onderhoud van de installatie de corrosiebeschermende lagen na vijf jaar nog intact zijn, zonder onderroest, blazen of andere kwaliteitsverminderingen.

Binnen de garantieperiode dient de aannemer de opgetreden beschadigingen onzichtbaar herstellen volgens de oorspronkelijke kwaliteitseisen (zie ook par 16.8).

De aannemer moet dit conserveringswerk in alle opzichten garanderen gedurende vijf jaar na datum van oplevering. Hierbij geldt een - met 20% per jaar – aflopende schaal.

### 15.14 Kleurenschema HDSR

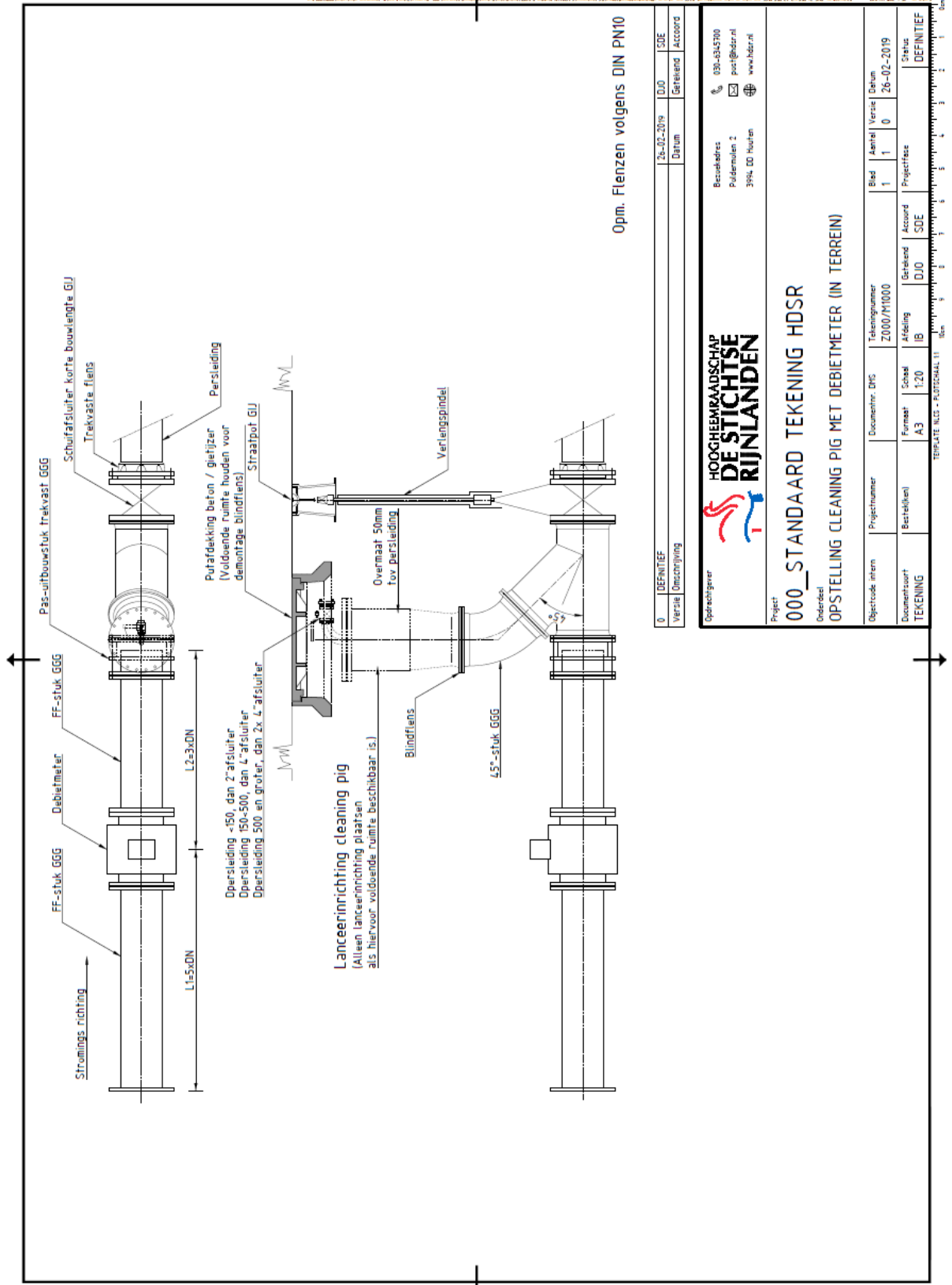
Binnen de gebouwen de installatiedelen in fabriekskleur laten uitvoeren. Om een rustig beeld te houden het leidingwerk grijs uitvoeren, conform onderstaand schema.

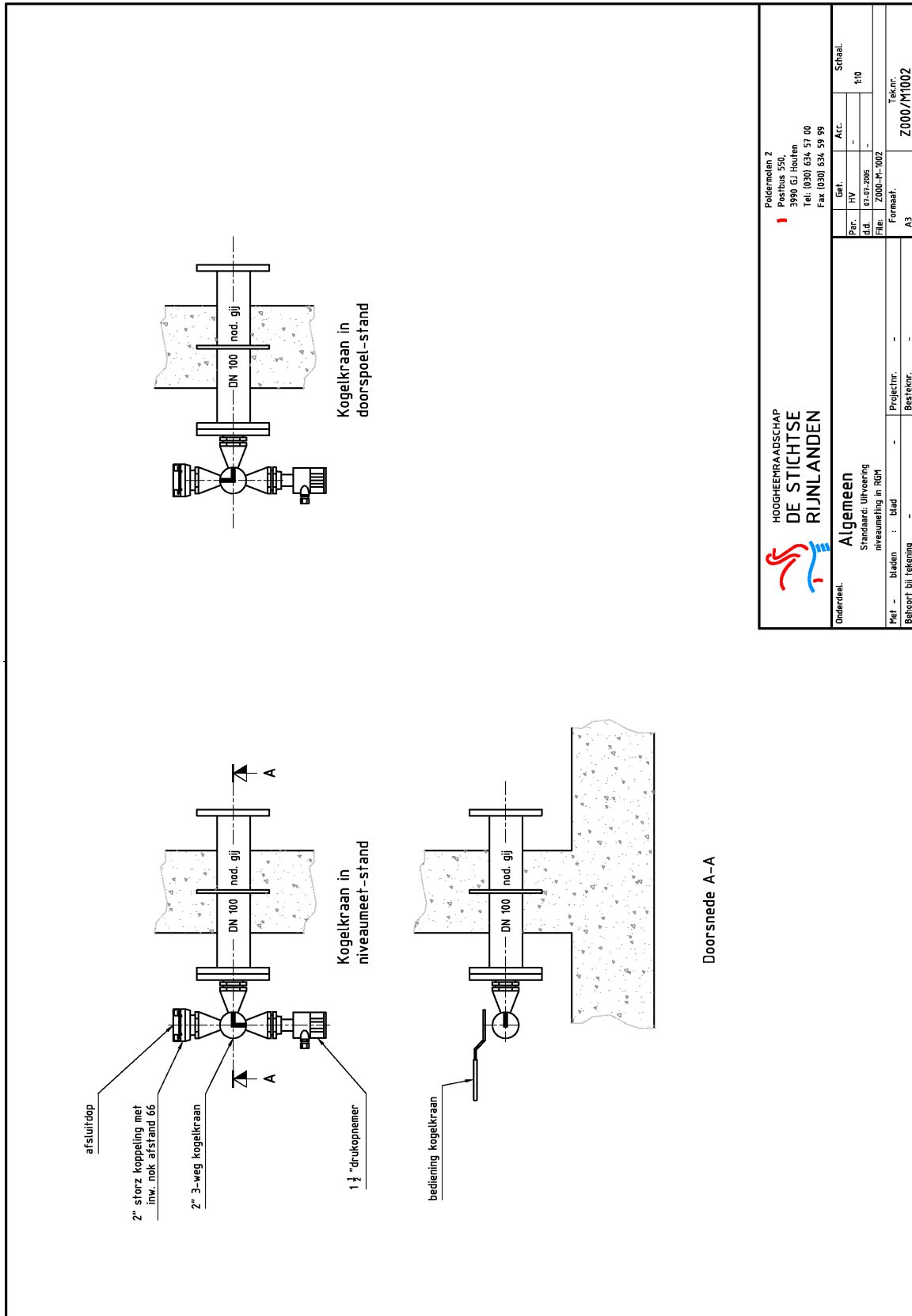
Binnen opstelling equipment, appendages	-	Fabriekskleur toepassen
Leidingwerk binnen	7042	Verkeersgrijs
<b>Onderdeel</b>	<b>RAL nr.</b>	<b>Kleur</b>
Mechanische equipment (ook reductor en elektromotor) Buiten opstelling	5003	Saffierblauw
Leidingen buitenopstelling	7042	Verkeersgrijs
Appendages, handwielen en kettingwielen. Buitenopstelling	7042	Verkeersgrijs
(Bio)gasleidingen	(volgens norm)	Geel
Trappen, leuningwerk en bordessen	7042	Verkeersgrijs
Kunststof behuizingen / buitenopstellingskast	5003	Saffierblauw
Schakelkasten buiten	5003	Saffierblauw
Bovenloopkranen en hijsbalken	1023	Verkeersgeel (Hijstraditie)
Hijsportalen buitenopstelling	6013	Rietgroen


## 16 STANDAARD TEKENINGEN

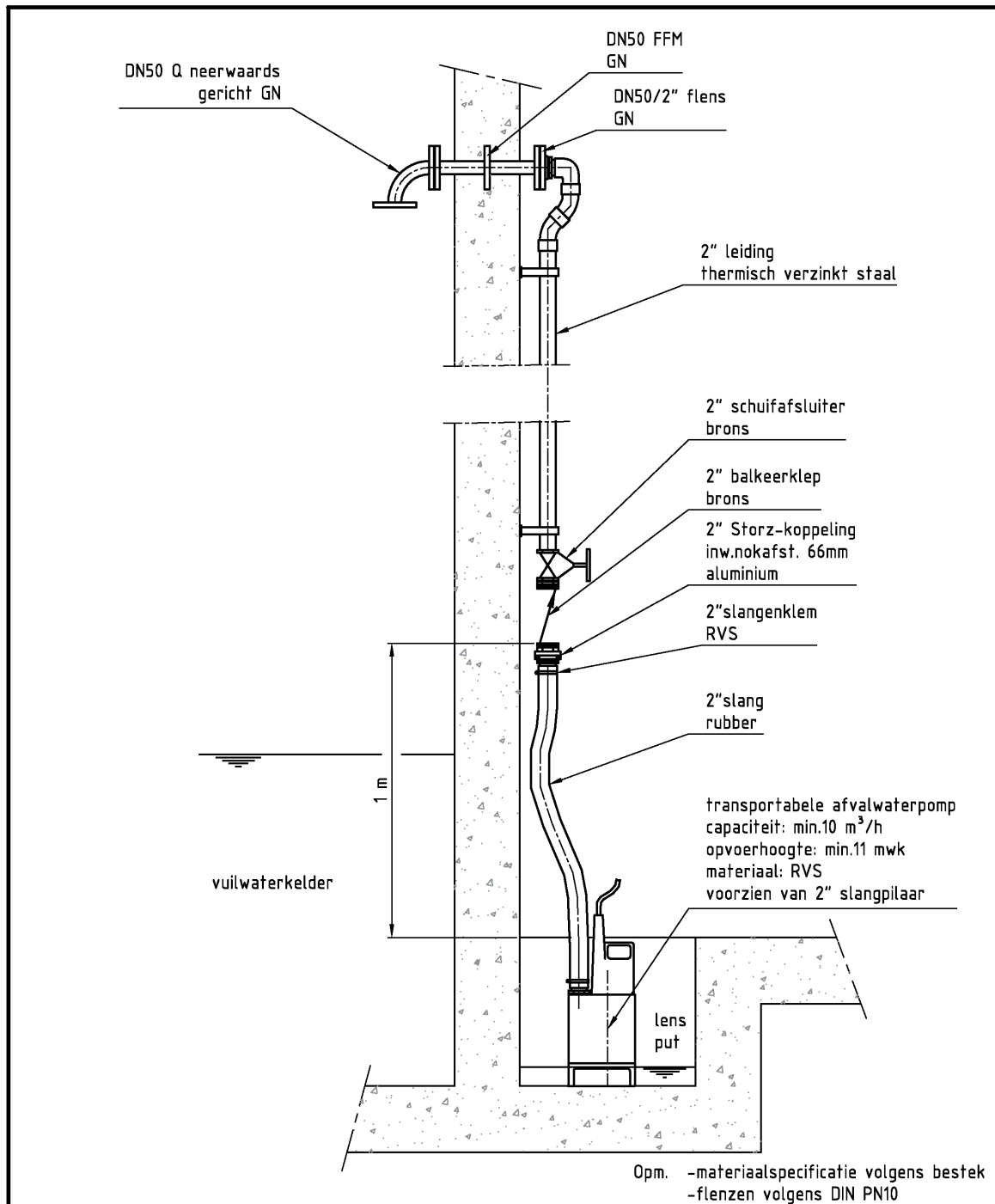
De volgende standaard tekeningen behoren tot de voorschriften en bevinden zich in dit hoofdstuk.

Tekeningnummer	Revisie	Omschrijving
Z000/M1000	26-02-19	Standaard opstelling cleaning pig met debietmeter
Z000/M1002	07-07-05	Standaard uitvoering niveaumeting in RGM
Z000/M1003	26-09-06	Standaard opstelling lenspomp t.b.v. rioolgemaal met droog opgestelde pompen
Z000/M1005	05-01-06	Standaard opstelling ontluichtingsleiding t.b.v. nat opgestelde pomp
Z000/M1006	07-06-06	Standaard opstelling buisventilator (ventilatie van droge kelder)
Z000/M1007	09-03-06	Standaard pompkarakteristiek
Z000/M1008	24-08-06	Standaard bevestiging duikschot nabezinktank
Z000/B0001	28-10-04	Standaard gasdichte luiken (A1 formaat <i>separaat toevoegen</i> )
Z000/B0003	20-09-06	Hijsporthaal voor kleine gemalen (A2 formaat <i>separaat toevoegen</i> )
Z000/B0031	29-08-06	Standaard indeling kunststofomkasting t.b.v. rioolgemaal




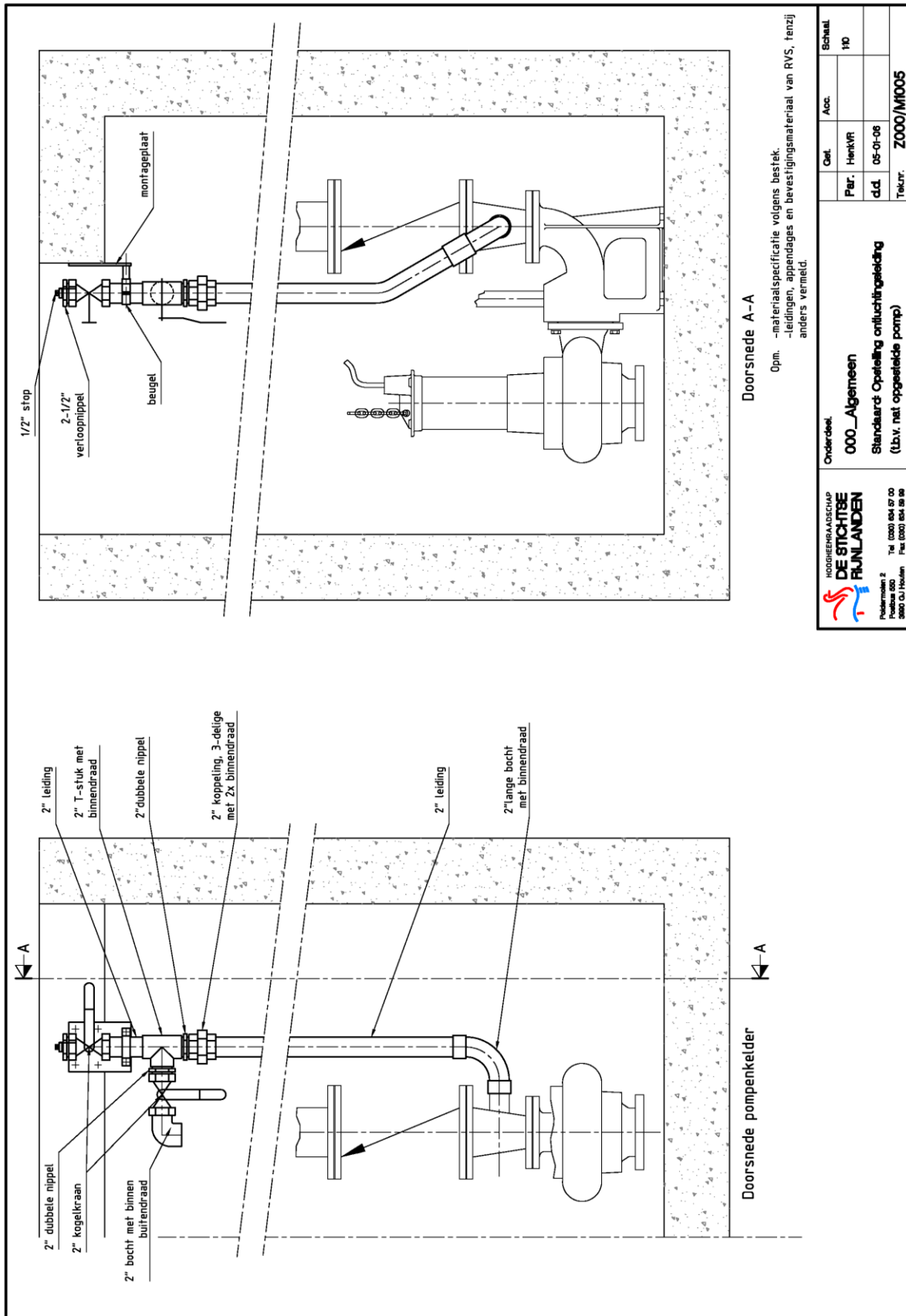


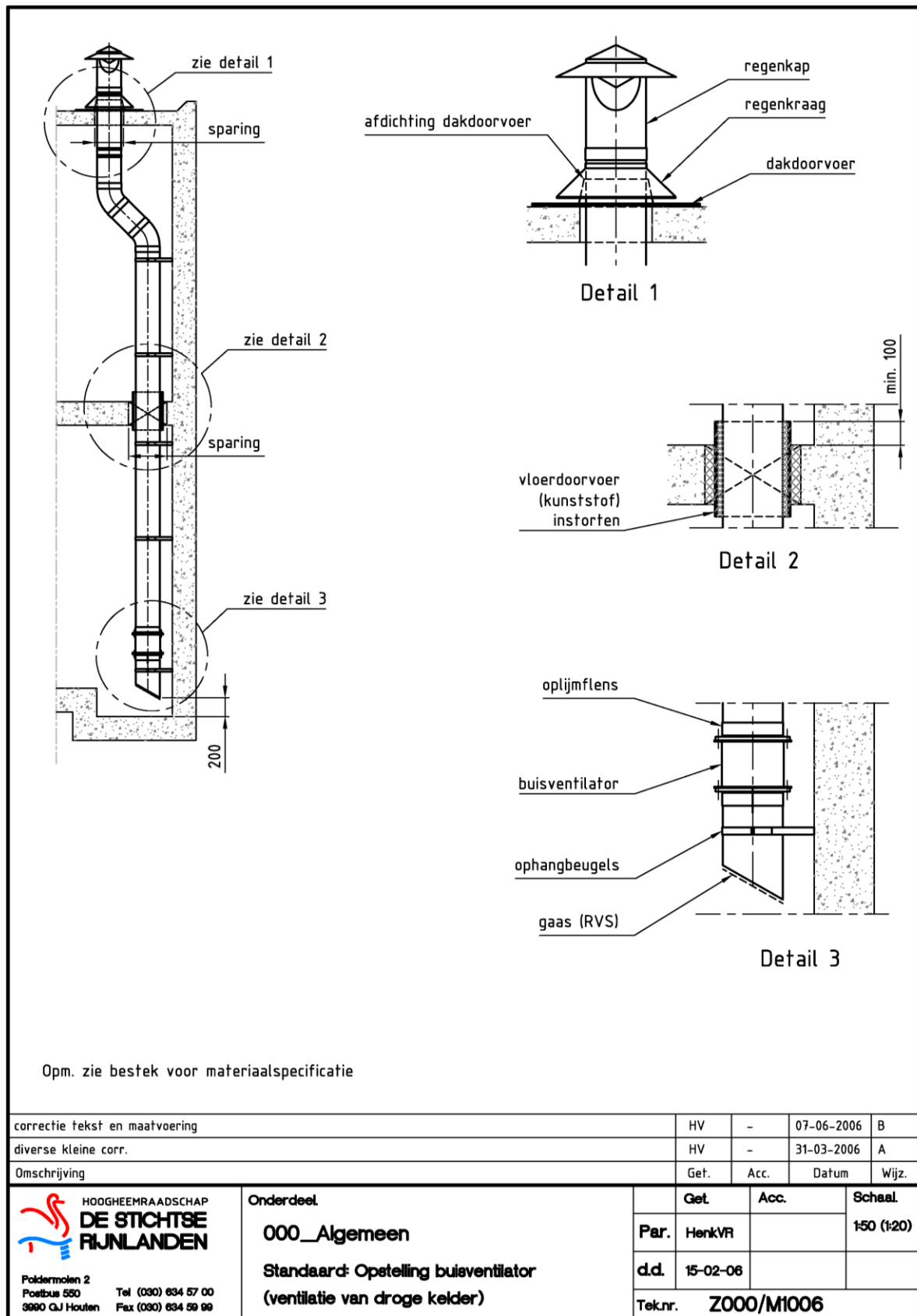
 <p>HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN</p>	Poldermolen 2 Postbus 550, 3990 GJ Houten Tel: (030) 634 57 00 Fax: (030) 634 59 99		Gef. RV	Acc. -	Schaal. 1:10
	Onderdeel <b>Algemeen</b> Standard: Uitvoering niveaumeeting in RIGT	Par. d.d.	d.d. 01-07-2005	File Z000-M-1002	Formaat A3
Met - bladen : blad Behoort bij tekening : -	Projectnr. -	Besteknr. -			

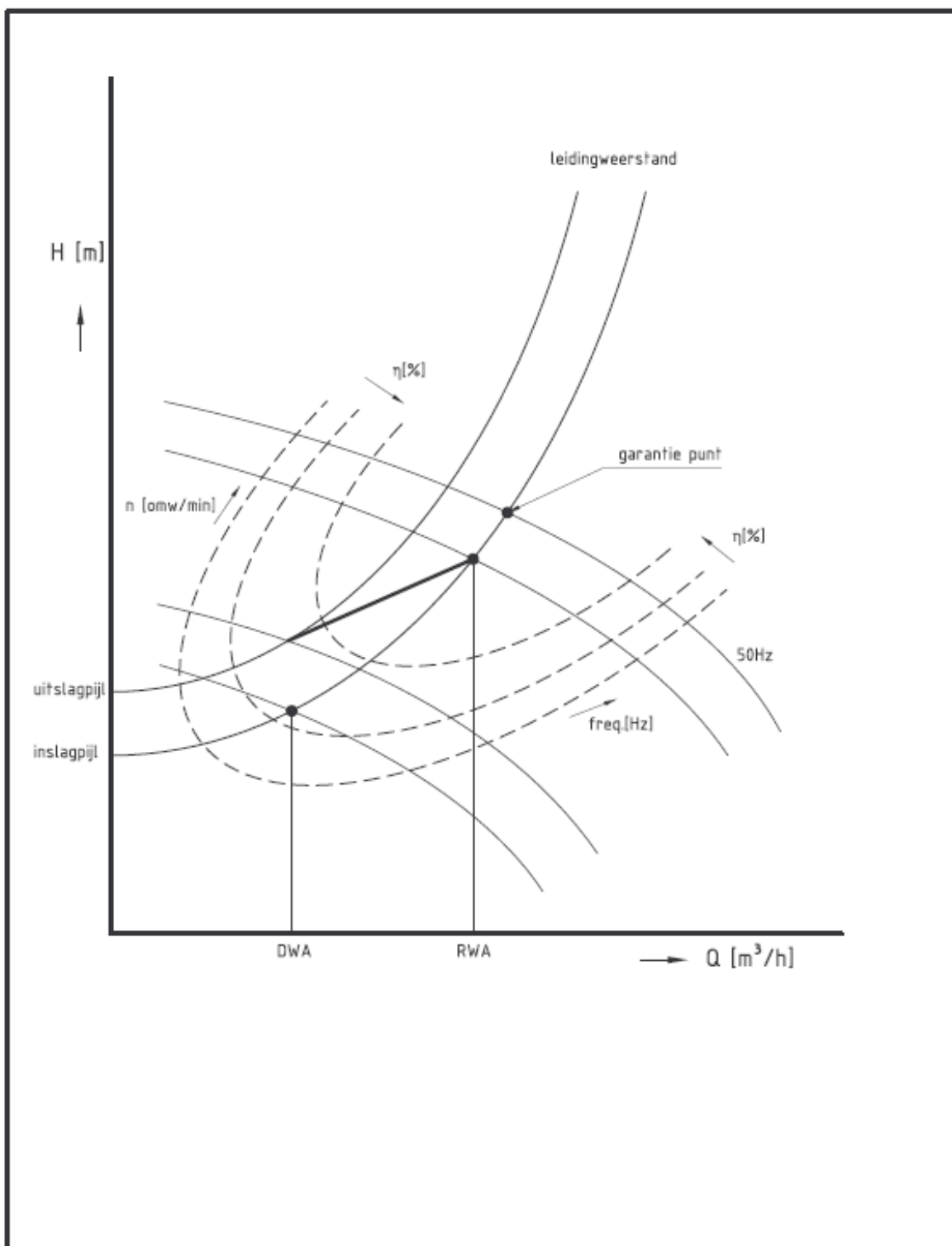


maat 1m toegevoegd	HV	-	26-09-2006	C
correctie omschrijving van onderdeel	HV	-	24-06-2006	B
details en tekst gewijz.	HV	-	30-06-2006	A
Omschrijving	Gef.	Acc.	Datum	Wijz.

 <p>HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN</p> <p>Poldermolen 2 Postbus 550 3990 GJ Houten Tel (030) 634 57 00 Fax (030) 634 59 99</p>	<p>Onderdeel.</p> <p><b>000_Algemeen</b></p> <p><b>Standaard: Opstelling lenspomp t.b.v. gemaal met droog opgestelde pompen</b></p>	Get.	Acc.	Schaal.
		Par.	HenkVR	1:20
		d.d.	20-12-05	
		Tek.nr.	<b>Z000/M1003</b>	







 <p>HOOGHEEMRAADSCHAP DE STICHTSE RIJNLANDEN</p> <p>Poldermolen 2 Postbus 550 4690 GJ Houten</p> <p>Tel (030) 634 67 00 Fax (030) 634 66 99</p>	Onderdeel		
	000_Algemeen		
	Standaard: Pompkarakteristiek		
	Get.	Acc.	Schaal
Par.	HenkVR	-	
d.d.	09-08-06		
Teknr.		Z000/M1007	

