

STANDAARDBESTEK INFRA
INHOUDSOPGAVE

1	MECHANISCHE UITRUSTING	11
1.1	ALGEMEEN, KEURINGEN EN TESTEN	11
1.1.1	NORMEN	11
1.2	BOUTEN, MOEREN EN CONSTRUCTIEONDERDELEN	12
1.2.1	BOUTEN	12
1.2.2	MOEREN	12
1.2.3	SCHROEFDRAAD	12
1.2.4	SLUITRING	13
1.2.5	CONSTRUCTIEONDERDELEN	13
1.2.6	STERKTE	13
1.3	LASVERBINDINGEN EN LEIDINGEN	13
1.4	LASSEN VAN CONSTRUCTIE EN LEIDINGEN	13
1.4.1	LASSEN VAN ROESTVAST STAAL	13
1.4.2	LASSEN VAN ALUMINIUM	14
1.4.3	LASSEN VAN HDPE	14
1.5	KENPLATEN	14
1.5.1	VERMELDING	14
1.5.2	UITVOERING	15
1.5.3	BEVESTIGING	15
1.5.4	KENPLATEN VOOR ELEKTRISCHE TOESTELLEN	15
1.6	LAGERS	15
1.7	SMERING EN KOELING	15
1.8	KOPPELINGEN EN ASVERBINDINGEN	16
1.8.1	ALGEMEEN	16
1.8.2	STARRE VERBINDINGEN	16
1.8.3	ELASTISCHE KOPPELINGEN	16
1.8.4	OVERBRENGINGEN	16
1.8.5	RIEMOVERBRENGING	17
1.8.6	BESCHERMINGSSYSTEEM STAALCONSTRUCTIES	17
1.8.7	STRALEN	17
1.8.8	VERFBEHANDELING	17
1.8.8.1	Lasprimer	18
1.8.8.2	Grondlaag	19
1.8.8.3	Sealer op metallisatie	19

1.8.8.4	Ijzerglimmercoating op basis van epoxyhars	19
1.8.8.5	Epoxycoating droge systemen	20
1.8.8.6	Epoxycoating ondergedompelde systemen	20
1.8.8.7	Polyurethaanverven	21
1.8.9	THERMISCH VERZINKEN	22
1.8.10	ZINKSPUITEN	22
1.8.11	BESCHERMINGSSYSTEMEN	22
1.8.12	KLEUR VAN DE EINDLAK	23
1.9	VERMIJDEN VAN ELEKTROCHEMISCHE CORROSIE	23
1.10	TRILLINGEN	24
1.10.1	TRILLINGSNIVEAU	24
1.10.2	UITBALANCERING VAN ROTERENDE VASTE LICHAMEN	24
1.11	EISEN IN VERBAND MET LAWAAI	24
1.12	VORSTBEVEILIGING	24
1.13	EISEN IN VERBAND MET DE VEILIGHEID	24
1.14	KEURINGEN EN TESTEN	24
1.14.1	ALGEMEEN	24
1.14.2	VOORAFGAANDE KEURINGEN IN DE WERKPLAATSEN VAN DE CONSTRUCTEUR	25
1.14.2.1	Materialen	25
1.14.2.2	Constructiewerk	26
1.14.2.3	Oppervlaktebehandeling	27
1.14.2.4	Samenbouw en goede werking	29
1.14.2.5	Overzichtstabel	29
1.14.2.6	Keuring van centrifugaalpompen	30
1.14.2.7	Keuring van afsluiters en terugslagkleppen	30
1.14.3	KEURINGEN TIJDENS DE UITVOERINGEN	30
1.14.4	KEURINGEN NA MONTAGE OP DE WERF	31
1.14.4.1	Trillingsmetingen	31
1.14.4.2	Geluidsmetingen	31
1.14.4.3	Keuring van de centrifugaalpompen	31
1.14.4.4	Testen van de leidingen	31
1.14.4.5	Verdere keuringen	33
1.15	AFSCHERMINGEN	33
1.16	HEFHULPSTUKKEN	33
1.17	CHEMISCHE VERANKERING	33
1.18	POMPEN	34
1.18.1	ALGEMEEN	34
1.18.2	TOERENTAL	35
1.18.3	AS	35
1.18.4	DICHTINGEN	35

1.19	LAGERS	35
1.20	MOTOREN	35
1.21	KENPLATEN	36
1.22	OPPERVLAKTEBESCHERMING	36
1.23	LEVENSDUUR	36
1.24	OPSTELLING	36
1.25	TYPERING VAN DE POMPSTATIONS	36
1.25.1	DRUKRIOLERING	36
1.25.1.1	Algemeen	36
1.25.1.2	Pompen	37
1.25.1.3	Omschrijving	37
1.25.1.4	Waaier	37
1.25.1.5	Korreldoorlaat	37
1.25.1.6	Pomphuis	37
1.25.1.7	Bodemplaat	37
1.25.1.8	Opstelling van de pomp	37
1.25.2	RIOOLPOMP VERKAVELING (5-15 L/S)	38
1.25.2.1	Algemeen	38
1.25.2.2	Pompen	38
1.25.2.3	Omschrijving	38
1.25.2.4	Waaier	38
1.25.2.5	Pomphuis	39
1.25.2.6	Opstelling van de pompen	39
1.25.3	RIOOLPOMP DEELGEMEENTE (15-50L/S)	40
1.25.3.1	Algemeen	40
1.25.3.2	Pompen	40
1.25.3.3	Omschrijving	40
1.25.3.4	Waaier	40
1.25.3.5	Pomphuis	40
1.25.3.6	Opstelling van de pompen	40
1.25.4	RIOOLSTORMPOMP (10-300 L/S)	40
1.25.4.1	Algemeen	41
1.25.4.2	Pompen	41
1.25.4.3	Omschrijving	41
1.25.4.4	Waaier	41
1.25.4.5	Pomphuis	41
1.25.4.6	Opstelling van de pompen	42
1.25.5	REGENWATERSTORMPOMP (10-300 L/S)	42
1.25.5.1	Algemeen	42
1.25.5.2	Pompen	42

1.25.5.3	Omschrijving	42
1.25.5.4	Waaier	43
1.25.5.5	Pomphuis	43
1.25.5.6	Opstelling van de pompen	43
1.25.6	TIJDELIJKE RIOOLLEDIGPOMP (5-15 L/s)	43
1.25.6.1	Algemeen	43
1.25.6.2	Pompen	43
1.25.6.3	Omschrijving	43
1.25.6.4	Waaier	44
1.25.6.5	Pomphuis	44
1.25.6.6	Opstelling van de pompen	44
1.25.7	TIJDELIJKE RIOOLSTORMPOMP (10-50 L/s)	44
1.25.7.1	Algemeen	44
1.25.7.2	Pompen	45
1.25.7.3	Omschrijving	45
1.25.7.4	Waaier	45
1.25.7.5	Pomphuis	45
1.25.7.6	Opstelling van de pompen	45
1.26	DROOG OPGESTELDE POMPEN	45
1.26.1	DOMPELPOMPEN - DROOG OPGESTELD	45
1.26.1.1	Omschrijving	45
1.26.1.2	Waaier	45
1.26.1.3	Pomphuis	46
1.26.1.4	Opstelling van de pomp	46
1.26.2	DROOG OPGESTELDE RIOOLWATERPOMPEN	46
1.26.2.1	Omschrijving	46
1.26.2.2	Waaier	46
1.26.2.3	Asafdichting	47
1.26.2.4	Opstelling	47
1.26.3	LENS- EN KELDERPOMPEN	47
1.26.3.1	Omschrijving	47
1.26.3.2	Waaier	47
1.26.3.3	Pomphuis	48
1.26.3.4	Asafdichting	48
1.26.3.5	Opstelling	48
1.26.3.6	Keuring	48
1.27	LEIDINGEN EN APPENDAGE IN GESLOTEN LEIDINGEN	48
1.27.1	NORMEN	48
1.27.2	LEIDINGEN	49
1.27.2.1	Materialen	49

1.27.2.2	Drukklasse	49
1.27.2.3	Verbindingen	49
1.27.2.4	Flenzen	50
1.27.2.5	Fittingen	50
1.27.2.6	Montage van de leidingen	51
1.27.2.7	Opvang van differentiële zettingen ingeval van een aftakking op een hoofdleiding	52
1.27.2.8	Transport van buizen	52
1.27.2.9	Stapeling van buizen	52
1.28	AFSLUITERS	53
1.28.1	SCHUIFAFSLUITER	53
1.28.2	KOGELAFSLUITER	53
1.28.3	BEDIENING VAN AFSLUITER	53
1.28.3.1	Handwiel voor spindelbediening	53
1.28.3.2	T-sleutel	54
1.28.3.3	Motorische aandrijving	55
1.28.3.4	Elektrische bedieningssleutel	55
1.28.4	TERUGSLAGKLEPPEN IN GESLOTEN LEIDING	56
1.28.5	TERUGSLAGKLEPPEN AAN DE UITSTROOMOPENING VAN EEN LEIDING	56
1.28.5.1	Type met scharnierende klep	56
1.28.5.2	Type met klep in de vorm van een eendebek	57
1.29	UITBOUWSTUKKEN	57
1.30	COMPENSATOREN	57
1.30.1	RUBBERCOMPENSATOR	58
1.30.2	AFDEKBESCHERMHULS	58
1.31	SNELKOPPELING	58
1.31.1	SNELKOPPELING VOOR SPOELING VAN DE LEIDING	58
1.32	BE- EN ONTLUCHTER	58
1.32.1	ALGEMEEN	58
1.32.2	OPSTELLING	58
1.33	MUURDOORVOERINGEN	59
1.33.1	MUURDOORVOERING DOOR MIDDEL VAN BOREN	59
1.33.2	MUURDOORVOERING BIJ INGIETEN	59
1.34	APPENDAGES IN PUTTEN	60
1.34.1	WANDAFSLUITER	60
1.34.1.1	Omschrijving	60
1.34.1.2	Materiaal	60
1.34.1.3	Opstelling	61
1.34.2	SCHOTBALKEN	61
1.34.2.1	Omschrijving	61
1.34.2.2	Materiaal	61

1.34.2.3 Opstelling	61
1.34.3 REGELBARE KLEPSTUW	62
1.34.3.1 Omschrijving	62
1.34.3.2 Materiaal	62
1.34.3.3 Opstelling	62
1.34.4 OVERSTORTKLEPPEN	62
1.34.4.1 Omschrijving	62
1.34.4.2 Materiaal	62
1.34.4.3 Opstelling	63
1.35 OVERSTORTRAND	63
1.36 GROFROOSTER	63
1.36.1 ALGEMEEN	63
1.36.2 ROOSTER	63
2 ELEKTRISCHE UITRUSTING	64
2.1 NORMEN	64
2.2 ALGEMEEN	65
2.3 BEDRIJFSVOORWAARDEN	65
2.3.1 RANDVOORWAARDEN	65
2.3.2 SELECTIVITEIT	66
2.3.3 EMISSIE EN IMMUNITEIT	66
2.3.4 BESCHERMINGSMAATREGELEN	66
2.4 MOTOREN	67
2.4.1 ALGEMEEN	67
2.4.2 NORMEN VOOR MOTOREN	67
2.4.3 CONSTRUCTIEVE EISEN	67
2.4.4 BEDRIJFSVOERING	67
2.4.5 TRILLINGEN	67
2.4.6 MATERIALEN EN AFWERKING	67
2.4.7 TOERENTALLEN	68
2.4.8 LAGERS	68
2.4.9 BOUWVORMEN	68
2.4.10 KENPLAAT	68
2.4.11 ELEKTRISCHE KARAKTERISTIEKEN	68
2.4.11.1 Vermogen	68
2.4.11.2 Rendement	69
2.5 KEURINGEN	69
2.5.1 ELEKTRISCHE MOTOREN	69
2.5.2 BEPROEVING VAN HET ELEKTRISCH SCHAKELKAST	70

2.5.3	KEURING VAN DE VOLLEDIGE BEDRIJFSKLARE ELEKTRISCHE INSTALLATIE, NA MONTAGE OP DE WERF	70
2.6	SCHAKELKAST VOOR RIOOLGEMAAL	71
2.7	SCHAKELKAST VOOR POMPEN TOT EN MET 90 KW	71
2.7.1	ALGEMEEN	71
2.7.2	COMPARTIMENTERING	72
2.7.2.1	Compartiment 1	72
2.7.2.2	Compartiment 2	72
2.8	CONSTRUCTIE VAN DE SCHAKELKAST	73
2.8.1	ALGEMEEN	73
2.8.2	NAAMPLAATJE	73
2.8.3	AANKOMSTSCHAKELAAR	73
2.8.4	SPANNINGSBEWAKING	74
2.8.5	OVERSPANNINGSBEVEILIGING	74
2.8.6	AARDLEKBEVEILIGING	74
2.8.7	HET RAILSISTEEM	74
2.8.7.1	Aardrail	74
2.8.7.2	Een railsysteem voor 24 V	74
2.9	MOTORSTARTER	74
2.9.1	STARTEN VAN MOTOREN	75
2.9.1.1	Manueel starten van de pompmotor	75
2.9.1.2	Automatisch starten van de pompmotoren.	75
2.9.2	BEVEILIGING VAN DE MOTOREN EN POMP	75
2.10	EISEN AAN DE COMPONENTEN	76
2.10.1	VERMOGENSCHAKELAAR	76
2.10.2	INSTALLATIEAUTOMATEN TYPE MCB	77
2.10.3	LASTSCHEIDER IN DE MOTORSTURING	77
2.10.4	AANWIJZENDE INSTRUMENTEN	77
2.10.5	SPANNINGSBEWAKING	78
2.10.6	SMELTVEILIGHEDEN VOOR MOTORBEVEILIGING	78
2.10.7	VERMOGENSCHAKELAAR VOOR MOTORBEVEILIGING	78
2.10.8	CONTACTOREN	79
2.10.9	THERMISCHE RELAIS	79
2.10.10	MINITRU	79
2.10.11	EENFASIG STOPCONTACT	80
2.10.12	KASTVERLICHTING	80
2.10.13	KASTVERWARMING	80
2.10.14	SIGNAALLAMPEN	80
2.10.15	24 V AC VOORZIENING	81
2.10.16	OMSCHAKELAAR EN DRUKKNOPPEN	81
2.10.17	BEDRIJFSUREN / IMPULSTELLER	81

2.10.18	HULPRELAIS EN TIJDRELAIS	82
2.10.19	OVERSPANNINGSBEVEILIGING	82
2.10.20	BEDRADING EN KABELS	82
2.10.21	AANSLUITEN VAN GELEIDERS	82
2.10.22	INSTALLATIEWIJZE	83
2.10.23	ETIKETTERING	83
2.10.24	AANSLUITKLEMMEN	83
2.10.25	BEKABELINGSMODALITEITEN	83
2.10.26	RESERVE	84
2.10.27	STURINGSTRANSFORMATOREN	84
2.10.28	STROOMTRANSFORMATOREN	84
2.10.29	REGELING ARBEIDSFACITOR	84
2.10.30	MEETOMVORMERS INSTRUMENTATIE	84
2.11	AARDINGSINSTALLATIE EN EQUIPOTENTIALINSTALLATIE	85
2.11.1	AARDINGSINSTALLATIE	85
2.11.2	EQUIPOTENTIALINSTALLATIE	85
2.12	LEIDINGEN EN KABELS	85
2.12.1	NORMEN	85
2.12.2	ALGEMEEN	86
2.12.3	KABELIDENTIFICATIE	86
2.12.4	KEUZE LEIDINGEN	86
2.12.5	BESCHERMINGSGELEIDERS	86
2.12.6	TRANSMISSIEKABELS	86
2.12.7	HET PLAATSEN VAN KABELS	87
2.12.7.1	Algemeen	87
2.12.7.2	Kabels die op de constructie bevestigd zijn	87
2.12.7.3	Ondergrondse kabels direct in de grond gelegd	88
2.12.7.4	Ondergrondse kabels in wachtbuizen gelegd	88
2.12.8	VERDEELDOZEN	89
2.12.9	KABELDOORVOERINGEN	89
2.13	ELEKTRISCHE VERWARMING	89
2.13.1	NORMEN	89
2.13.2	ALGEMEEN	89
2.13.3	RIBBENCONVECTOR	90
2.13.4	TRACING	90
2.13.4.1	Algemeen	90
2.13.4.2	Samenstelling	90
3	INSTRUMENTATIE UITRUSTING	92

3.1	ALGEMEEN	92
3.2	ELEKTRISCHE KABELS EN AANSLUITINGEN	92
3.2.1	STEKKERVERBINDINGEN	92
3.2.2	KABELS	92
3.2.3	PROGRAMMATIE	92
3.2.4	AANDUIDERS	92
3.2.5	OPSTELLING	93
3.3	NIVEAUMETINGEN	93
3.3.1	NIVEAUWIPPERS	93
3.3.1.1	Werkingsprincipe	93
3.3.1.2	Opnemer	93
3.3.1.3	Reiniger	93
3.3.1.4	Opstelling	93
3.4	DEBIETMETINGEN	94
3.4.1	ELEKTROMAGNETISCHE DEBIETMETING IN VOLLEDIG GEVULDE LEIDINGEN	94
3.4.1.1	Werkingsprincipe	94
3.4.1.2	Opnemer	94
3.4.1.3	Meetomvormer	94
3.4.1.4	Nauwkeurigheid	95
3.4.1.5	Kalibratie	95
3.4.1.6	Reiniging	95
3.4.1.7	Opstelling	95
3.5	TOESTELGEBONDEN APPARATUUR	95
3.5.1	NORMEN	95
3.5.2	MANOMETER	95
3.5.2.1	Werkingsprincipe	95
3.5.2.2	Opnemer	95
3.5.2.3	Meetomvormer	96
3.5.2.4	Nauwkeurigheid	96
3.5.2.5	Opstelling	96
4	AUTOMATISATIE	97
5	OPLEVERINGSDOSSIER	98
5.1	OPLEVERINGSDOSSIER VOOR POMPSTATIONS	98
5.1.1	BASISDOSSIER	98
5.1.2	ASBUILT-PLANNEN	99
5.1.3	KEURINGSVERSLAGEN	100

5.1.4	BEREKENINGSNOTA'S	100
5.1.5	AANSLUITVOORWAARDEN ELEKTRICITEIT	100
5.1.6	INSTELLINGEN AUTOMATISATIE	100

1 Mechanische uitrusting

1.1 Algemeen, keuringen en testen

1.1.1 Normen

- AGMA 2001/2003 Vertanding berekeningen
- DIN 1060 Teil 1 Baukalk; Begriffe, Anforderungen, Lieferung, Überwachung
- DIN 1952 Durchflubmessung mit Blenden, Düsen und Venturirohren ...
- DIN 3964 Achssabstandsabmabe und Achlagetoleranzen ...
- DIN 3990 Tragfähigkeitberechnung von Stirnrädern
- DIN 4768 Ermittlung der Rauheitskenngroßen ...
- DIN 17121 Nahtlose kreisförmige Rohre aus allgemeinen Baustählen ...
- DIN 17660 Kupfer-Zink-Legierungen (Messing, Sondermessing) ...
- DIN 50986 Messung von Schichtdicken; Keilschnitt - Verfahren ...
- DIN 51524 Druckflüssigkeiten; Hydrauliköle; Mindestanforderungen ...
- DIN EN 10083 Gleichschenklige und ungleichschenklige Winkel aus Stahl...
- EN 10204 Producten van metaal – soorten keuringsdocumenten.
- ISO 281 Lagers - Levensduurbepaling
- ISO 1438 Meetoverlaat
- ISO 1940 Uitbalanceren
- ISO 2151 Geluidsmeting
- ISO 2372 Mechanische trillingen
- ISO 2409 Hechttingscontrole
- ISO 2548 Centrifugal, mixed slow and axial pump - code for exceptance tests
- ISO 2808 Paints and varnishe s - Determination of film thickness
- ISO 3448 Viscositeit van olie
- ISO 4624 Trekproef
- ISO 8501-1 Stralen van staal
- NBN 69 Kleuren voor het merken van pijpleidingen voor het vervoer
- NBN 863 Oppervlakteruwheid
- NBN EN 287.1 Qualification des soudeurs - Sondage par fusion - Partie 1: Aciers
- NBN EN 287.2 Qualification des soudeurs - Aluminium et ses alliages
- NBN EN 288.1 Beschrijven en kwalificeren van lasprocedures – Algemene regels voor smeltlassen
- NBN EN 288.2 Beschrijven en kwalificeren van lasprocedures - Methodebeschrijving voor het booglassen
- NBN EN 288.3 Beschrijven en kwalificeren van lasprocedures - Kwalificatieproeven voor het booglassen van staal
- NBN EN 288.4 Het beschrijven en kwalificeren van lasprocedures voor metallische materialen deel 4 - lasprocedure beproevingen voor booglassen van aluminium en -legeringen
- NBN E 03-001 t/m E 03-004 Schroefdraad
- NBN E 23-301/302 Wormwielkasten

- NBN E 24-001 Overbrengingselementen - V-riem-overbrengingen - Terminologie en definities
- NBN E 24-002 Overbrengingselementen - Anti-elektrostatistische eindloze Vriem-overbrengingen - Elektrische geleidbaarheid
- NBN E 24-005 Brede V-riem-overbrengingen
- NBN E 24-011 Smalle V-riem-overbrengingen
- NBN E 26 Kettingwielen en toebehoren
- NBN E 44-003 Keuring centrifugaalpompen
- NBN EN 25 817 Booglas verbindingen voor staal - Smeltlassen - Richtlijnen
- NBN EN 22063 Metallische en andere anorganische bekleding – thermische sproeiing - zink, aluminium en hun legeringen.
- NBN EN ISO 1461 Dompelverzinkte deklagen op gereede producten van ijzer en staal – specificatie en beproevingsmethoden
- NBN EN ISO 14713 Bescherming van ijzer en staal in constructies tegen corrosie deklagen van zink en aluminium - leidraden
- NBN I 07-001 tot Metalen bekledingen. Bescherming tegen corrosie
- NBN I 07-008 thermisch verzinken van ferrometalen.
- 89/392/EEG-91/368/EEG-93/44/EEG-93/68 EEG Machinerichtlijn.

De meest recente uitgave van de normen is van toepassing.

1.2 Bouten, moeren en constructieonderdelen

1.2.1 Bouten

Alle bouten, gebruikt voor de bevestiging van toestellen, appendages, ladders, deksels, handleuning, flenzen en dergelijke, worden uitgevoerd in RVS AISI 304 (A2), tenzij in de hieronder aangeduide speciale geval:

Indien specifieke hoge eisen gesteld worden naar trekspanning voor zware constructieonderdelen: in dit geval kan, na verantwoording door de aannemer en na goedkeuring door Infrac of haar gemachtigde worden toegelaten: staal, gestraald met Al-grit en vervolgens gefosfateerd (fijn-fosfaat), waarop een kathodische bescherming wordt aangebracht in de vorm van een organische lak waarin zinkstof en aluminiumpoeder is opgelost. Destandtijd (zoutneveltest volgens ASTM-B-117) moet min. 1 000 uur bedragen;

1.2.2 Moeren

Moeren worden normaal uitgevoerd in hetzelfde materiaal als de bouten. Indien echter bouten gebruikt worden voor het verbinden van flenzen moeten de moeren vervaardigd zijn uit messing CuZn40 volgens de norm DIN 17660.

1.2.3 Schroefdraad

De schroefdraad van bouten en moeren is volgens het metrisch systeem. Het van schroefdraad voorziene deel van de bout moet (bij een eenvoudige verbinding) een zodanige lengte hebben dat deze tweemaal de spoed boven de moer uitkomt (zie ook NBN E 03-001 t/m E 03-004).

1.2.4 Sluitring

Alle boutkoppen en moeren hebben een sluitring ("rondsel") uit hetzelfde materiaal als de bijhorende bout, behalve voor serie- of standaardapparatuur waar logischerwijze of uit documentatie blijkt dat sluitringen niet toegepast worden; bij twijfel omtrent wat hieronder valt, komt het Infrax of haar gemachtigde toe, op vraag van de aannemer, een toestel als serieapparatuur te beschouwen of niet.

1.2.5 Constructieonderdelen

Stutten, steunen, profielen, beugels, evenals andere bevestigings- en constructiestukken, worden uitgevoerd in RVS AISI 304. Het RVS moet gepassiveerd worden.

1.2.6 Sterkte

De sterkte is te dimensioneren door de aannemer op basis van normalisatie, bestekken en goed vakmanschap. Op de bouten moeten aanduidingen over de sterkte en over de samenstelling staan (dit laatste in geval dat het een roestvaste staalsoort is).

1.3 Lasverbindingen en leidingen

Onderstaande tekst is niet geldig voor toestellen of uitrustingen die als stoomketels of drukvaten beschouwd zijn: ref. KB 18.10.91 en artikels 24/AV-56 en 24bis AV- 56 (Arbeidsveiligheid). Hier zijn namelijk speciale eisen van toepassing.

Lasverbindingen moeten steeds voldoen aan de opgelegde voorwaarden van chemische bestendigheid en aan de verschillende trek- en drukproeven en waterdichtheidseisen. Alle laswerken zullen gebeuren d.m.v. goedgekeurde lasmethodekwalificaties volgens NBN EN 288.1, NBN EN 288.2, NBN EN 288.3, NBN EN 288.4.

Alle laswerkzaamheden zullen uitgevoerd worden door gekwalificeerde lassers volgens norm NBN EN 287.1 - NBN EN 287.2. De attesten moeten ter inzage gelegd worden. Apparatuur moet door een erkend controleorganisme goedgekeurd zijn. Laswerk dat in de werkplaats van de constructeur plaatsvindt, moet op voorhand meegedeeld worden aan Infrax of haar gemachtigde.

De aannemer is ertoe gehouden op eerste verzoek van Infrax of haar gemachtigde proefstukken met lasvoegen voor laboratoriumonderzoek over te maken. De proefstukken worden gemaakt in aanwezigheid van Infrax of haar gemachtigde en zijn ten laste van de aannemer.

Voor laswerkzaamheden op de werf moet de lasnaadvoorbereiding blank-geslepen worden vooraleer gelast wordt.

1.4 Lassen van constructie en leidingen

1.4.1 Lassen van roestvast staal

Roestvast staal toegepast in gelaste constructies is van de kwaliteit RVS AISI 304 L of RVS AISI 316 L (low carbon). Het laswerk wordt uitgevoerd conform de code ASME (American Society of Mechanical Engineers). De lassen worden integraal beschermd door middel van een inert gas (inclusief backing volgens de regels van goed vakmanschap). Na het lassen moet een

oppervlaktebehandeling (bestaande uit ontvetten, beitsen, spoelen met zuiver water, passiveren en spoelen met zuiver water) toegepast worden om de corrosiebestendigheid te herstellen.

De lasnaden moeten vóór het beitsen slakvrij zijn. Met behulp van een penseeltje of kwastje, afhankelijk van de breedte van de lasnaad, moet een goed dekkend laagje pasta op de te reinigen plaats aangebracht worden, dat als volgt moet inwerken:

- a. op roest- en zuurbestendig staal, edelstaal 15-60 min;
- b. op nikkel en nikkellegeringen 5-20 min;
- c. op koper-nikkellegeringen 5-20 min.

Verder grondig met water afspoelen. Tijdens het afspoelen kan men gebruik maken van natuur-, kunststof- of edelstaal draadborstels. De volledige afwerkingsprocedure moet voorgelegd worden aan en goedgekeurd door Infrac of haar gemachtigde. De lasverbindingen mogen geen krimpverschijnselen vertonen en aan de constructie geen axiale verdraaiingen geven. Eventueel moeten de afwijkingen op de rechtheid van de materialen binnen de voorgeschreven normen gebracht worden door de stukken te rechte.

1.4.2 Lassen van Aluminium

Lassen worden uitgevoerd conform de normen van ASME of een evenwaardige Europese norm (zoals DIN of NBN). Om porositeiten ten gevolge van H₂ te vermijden moeten dikke platen of buizen (≥ 10 mm) voorverwarmd worden en/of de oxides in de buurt van de las verwijderd worden. Lasprocédés: TIG- of MIG-lassen, onder inert gas.

1.4.3 Lassen van HDPE

De werkwijze van het lassen geschiedt overeenkomstig de eisen van de fabrikant en leverancier van de buizen, en volgens de richtlijnen DVS 2207/2208. Een maand voor de aanvang van de desbetreffende werken moet de aannemer de apparatuur en de werkwijze van het lassen voorleggen aan Infrac of haar gemachtigde; op zijn aanwijzingen en in samenspraak met de fabrikant van de buizen worden de lasmodaliteiten per diameter vastgelegd, onder andere: aanwarmkracht, doorwarmtijd, omsteltijd, druk- en laskracht, totale lastijd, afzagen, reinigen en aansluitbaar maken van de buisranden.

Bij hoge omgevingstemperaturen en inval van direct zonlicht op de buizen tijdens de plaatsing ervan moet het aaneenlassen van grote lengtes gebeuren onder afscherming van de buizen.

Lasverbindingen moeten uitgevoerd worden door ervaren en bekwaam personeel en met aangepaste apparatuur en volgens aangepaste procedures.

Het personeel moet een bekwaamheidscertificaat kunnen voorleggen ter goedkeuring aan de gemachtigde; apparatuur moet door een erkend controle-organisme zijn goedgekeurd.

Laswerk dat in de werkplaats van de constructeur plaatsvindt moet op voorhand meegedeeld worden aan de gemachtigde. De aannemer is ertoe gehouden op eerste verzoek van de gemachtigde proefstukken met lasvoegen voor laboratoriumonderzoek over te maken, en dit op zijn kosten. De proefstukken worden gemaakt in aanwezigheid van de gemachtigde.

1.5 Kenplaten

1.5.1 Vermelding

Elk elektromechanisch toestel zal een naam en een kenplaat dragen, gegraveerd of gestempeld met de naam van de fabrikant, type en serienummer, bouwjaar, gegevens over het vermogen en de belasting waarop het onderdeel werd ontworpen om te werken en voldoende details om toe te laten het geheel snel te identificeren en om eventueel wisselstukken te bestellen. De gegevens van de kenplaat moeten terug te vinden zijn in de documentatie van het opleveringsdossier.

1.5.2 *Uitvoering*

Kenplaten, inclusief de erop voorkomende tekst, moeten robuust, weerbestendig, corrosiebestendig, en bestand tegen breken en barsten zijn. Kleurvaste nummers en letters, in hoofdletters en/of symbolen moeten minstens 5 mm hoog zijn. Kenplaten mogen niet gestraald of overschilderd worden.

1.5.3 *Bevestiging*

Alle kenplaten moeten mechanisch (bijv. bout- of klinknagelverbinding) bevestigd zijn aan elk onderdeel.

1.5.4 *Kenplaten voor elektrische toestellen*

Kenplaten voor elektrische toestellen die ondergedompeld zijn, zijn in tweevoud te leveren: één bevestigd op het machineonderdeel, en één te bevestigen in de schakelkast.

1.6 *Lagers*

De lagers moeten ontworpen worden door de aannemer volgens de code van de goede praktijk.

Op gemakkelijk toegankelijke en bereikbare plaatsen moeten vetnippels voorzien worden. In het Aanvullend bestek wordt bepaald waar levensgesmeerde lagers moeten gebruikt worden. De keuze van de lagering zal bepaald worden aan de hand van de bedrijfszekerheid en betrouwbaarheid, waarbij rekening wordt gehouden met:

- bedrijfsomstandigheden
- bedrijfstemperatuur
- kwaliteit lagermateriaal
- toelaatbare toerentallen
- smering

Met onderstaande bedrijfsuren wordt de nominale levensduur L10h volgens ISO 281 bedoeld. Voor lagers worden volgende minimum bedrijfsuren geëist bij normaal onderhoud:

- hystoestellen: 16 000 u
- aandrijfmotoren: 50 000 u
- pompen voor rioolwater: 50 000 u
- compressoren en surpressoren: 50 000 u
- reductiekasten: 50 000 u

1.7 *Smeling en koeling*

Alle nodige maatregelen moeten getroffen worden om de goede werking van de opgestelde toestellen

en onderdelen te verzekeren onder de specifieke voorwaarden waarin ze worden opgesteld, in het bijzonder bij alle voorkomende omgevingstoestanden bij buitenopstellingen (met betrekking tot viscositeit van de olie, koeling van de lagers, koeling van motoren...). Alle vetnippels van één en hetzelfde constructie-onderdeel moeten samengebracht worden op één centraal punt, dat goed en gemakkelijk bereikbaar is. Verbindingsbuisjes tussen smeernippels en smeerpunten zijn uit te voeren in RVS AISI 304. Verder moeten alle vetnippels van één en dezelfde installatie van hetzelfde type zijn, zodat ze allen door eenzelfde vetpomp bediend kunnen worden. Alle olieaftakpunten zijn voorzien van een kraan. Onder de kraan kan een emmer geplaatst worden om de olie af te laten.

1.8 Koppelingen en asverbindingen

Conform het ARAB wordt elke koppeling tegen aanraking gevrijwaard door een volledig afsluitende, geperforeerde en afneembare kap, vastgemaakt met vleugelmoeren. Deze kap is in aluminium met perforaties van maximum 6 mm. De geperforeerde aluminium kap zal daarenboven voldoen aan volgende specificaties:

- aluminiumsoort: AlMgSi 0,5 met minimum treksterkte 200 N/mm (F20);
- minimum dikte 2 mm;
- aan de buitenkant geschilderd in zwart-gele banden (bandbreedte circa 5 cm).

Schilderwerken volgens 1.8.8.5

1.8.1 Algemeen

Aangedreven machines worden met hun aandrijving gekoppeld door middel van starre verbindingen of door middel van elastische koppelingen, volgens de beschrijving van het Aanvullend bestek. Indien geen beschrijving wordt gegeven, moet de aannemer de verbindingswijze voorzien die logischerwijze, volgens de regels van goed vakmanschap, voor die toepassing vereist is. Koppelingen en asverbindingen moeten berekend zijn op continue werking en kortstondige overbelastingen.

1.8.2 Starre verbindingen

Met starre verbindingen worden spieverbindingen of flensverbindingen bedoeld.

1.8.3 Elastische koppelingen

Niettegenstaande de elastische koppeling een kleine hoek toelaat tussen de assen van de aandrijvende en aangedreven machine, moet de uitlijning tussen deze twee perfect uitgevoerd worden, zodat de slijtage minimaal blijft.

1.8.4 Overbrengingen

Conform het ARAB worden overbrengingen tegen aanraking gevrijwaard door een volledig afsluitende, geperforeerde en afneembare kap, vastgemaakt met vleugelmoeren. Deze kap is in aluminium met perforaties van maximum 6 mm.

1.8.5 Riemoverbrenging

De aandrijving via V-riemen en V-riemschijven voldoet aan de normen NBN E 24-001 tot en met E 24-005 en NBN E 24-011. De V-riemschijven zijn uit één stuk en in gietijzer of staal. Bij vermogens tot 5 kW bestaan de overbrengingselementen uit minstens twee gelijke Vsnaren; de riemoverbrenging moet gedimensioneerd voor een vermogen van minstens 200 % van het geïnstalleerde vermogen. Bij vermogens vanaf 5 kW bestaan de overbrengingselementen uit minstens drie gelijke Vsnaren; de riemoverbrenging dient gedimensioneerd voor een vermogen van minstens 150 % van het geïnstalleerde vermogen. De grootste toegelaten overbrengingsverhouding mag niet groter zijn dan 2. De V-riemoverbrenging moet eenvoudig bij te regelen zijn en de riemen gemakkelijk aan te spannen.

1.8.6 Beschermingssysteem staalconstructies

Waar in onderhavig bestek sprake is van stralen, galvaniseren (thermisch verzinken), metalliseren, en diverse beschermingssystemen gelden de bepalingen en voorschriften die hieronder worden opgesomd. Kenplaten mogen niet gestraald of geschilderd worden.

1.8.7 Stralen

Hiervoor gelden de technische bepalingen van Aflevering X, deel 2, 5.1.1., uitgave 1986, van het Ministerie van Openbare Werken. Tijdens het stralen moet de staaltemperatuur steeds minstens 3°C hoger zijn dan het dauwpunt. Het straalmiddel moet vrij zijn van vocht (moet lager dan 0,5% in gewicht bedragen), olie en vet, en mag niet teveel oplosbare zouten bevatten. De geleidbaarheid, na vermengen van 1 deel straalmiddel met 2 delen gedemineraliseerd water (dat een max. geleidbaarheid heeft

van 1 $\mu\text{S/cm}$) bedraagt max. 150 $\mu\text{S/cm}$. Na het stralen moet het staal stofvrij gemaakt worden en het moet voldoen aan de gestelde eisen van straalgraad en -zuiverheid (ISO 8501-1 norm van 1988). De straalzuiverheid is SA 2 (of Ra minimaal 6,3 gemeten volgens NBN 863) en de straalruwheid is $40 \mu\text{m} < R_z < 80 \mu\text{m}$. Het volledige straalwerk zal uitgevoerd worden in een overdekte en afgesloten hall en wel zodanig dat element per element of enkele elementen samen (volgens omvang) volledig afgewerkt worden.

1.8.8 Verfbehandeling

Vóór het aanbrengen van een verfsysteem moet het oppervlak gestraald worden volgens de bepalingen van 1.8.7; tussen het stralen en het aanbrengen van de eerste laag mag maximum 2 uur verlopen. De bepalingen van het aantal m dat in één periode gestraald en volledig afgeschilderd wordt zal gebeuren in functie van de tijd nodig om de eerste laag aan te brengen. Tijdens het schilderen moet de staaltemperatuur steeds minstens 3°C hoger zijn dan het dauwpunt. Het aanbrengen van verven moet gebeuren volgens de methode van het "airless spuiten". Het schilderwerk dat niet plaats vindt op de werf moet uitgevoerd worden in een overdekte en afgesloten hall en wel zodanig dat element per element of enkele elementen samen (volgens omvang) volledig afgewerkt worden. Voor het schilderwerk dat plaats vindt op de werf moet de aannemer vooraf aan Infrac of haar gemachtigde zijn werkprocedure ter goedkeuring voorleggen. Indien de levering van stukken gebeurt met inbegrip

van de eindlaag is dit op risico van de aannemer. Indien beschadiging voorkomt moet deze op kosten van de aannemer hersteld worden met hetzelfde systeem - de werkprocedure moet vooraf aan Infrac of haar gemachtigde voorgelegd worden ter goedkeuring. De gebruikte verven zijn tweecomponentenverven. De verfsvoorschriften van de verfleverancier in verband met de aanmaak en het gebruik moeten steeds gevolgd worden. Verven ouder dan zes maand mogen nooit gebruikt worden. De fabricagedatum en het verbatchnummer moeten duidelijk op de verpakking vermeld worden. De verfleverancier geeft verduidelijking i.v.m. zijn codering in het gebruik voor het verbatchnummer. Bij constructies die gelast worden, worden in principe geen lasprimers toegestaan. Vooraleer de eindlaag aangebracht wordt, zal de bevuiling van de in het atelier opgebrachte lagen nagezien worden. Er moet rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat de reiniging van de volledige constructie noodzakelijk is alvorens de eindlaag aangebracht wordt. In geen geval mag tussen de atelierbescherming en de eindlaag zoutneerslag aanwezig zijn. De eindlaag moet een egaal oppervlak vertonen bij de voorlopige oplevering, ook na uitvoering van alle eventuele herstellingen.

Hieronder worden de verfspecificaties opgesomd:

1.8.8.1 Lasprimer

De lasprimer is een tweecomponenten-prefabprimer op basis van epoxyhars met polyamide verharder. Indien een lasprimer toegepast wordt, gelden onderstaande voorschriften:

- a. Alle afzonderlijke onderdelen worden volgens (1.8.7) gestraald vooraleer ze gelast worden;
- b. op alle afzonderlijke onderdelen wordt een lasprimer aangebracht vooraleer ze gelast worden
- c. na het uitvoeren van al het laswerk worden alle lasnaden en beschadigingen opnieuw gestraald volgens 1.8.7. Op deze plaatsen waar gestraald werd moet een voorstrijking met een grondlaag (cf. 1.8.8.2) gebeuren, aangebracht met borstel.

Eigenschappen van de lasprimer:

- bevordert de lassnelheid en heeft geen nadelige invloed op de kwaliteit van de uitgevoerde laswerken;
- beschermt het staal gedurende ongeveer zes maand tegen corrosie;
- sneldrogend;
- verenigbaar met het uiteindelijke verfsysteem.

Technische kenmerken:

- dichtheid: 1,1 g/cm³ bij 20°C;
- vaste stofgehalte: ca. 21 vol %;
- vlampunt: 3°C;
- uitzicht na droging: mat.

De droge laagdikte is minstens 10 µm en maximaal 25 µm. Deze droge filmdikte maakt geen deel uit van het verfsysteem. Dit houdt in dat de gemiddelde gemeten droge filmdikte (DFD) na droging van de lasprimer aan de DFD van het verfsysteem wordt toegevoegd.

1.8.8.2 Grondlaag

De primer is van het high-built type met een epoxypolyamideverharder.

Eigenschappen:

- uitstekende roestwerende eigenschappen in vervuilde of kustomgeving;
- kan worden overschilderd met tweecomponenten- of andere systemen;
- moet zelfs na lange tussentijd onbeperkt overschilderbaar zijn zonder op te ruwen;
- goede hechting met staal en verouderde epoxycoatings;
- heeft een goede weerstand tegen spatwater en licht agressieve chemicaliën;
- moet een goede uitharding hebben bij lage temperatuur en hoge relatieve vochtigheid.

Technische kenmerken:

- bindmiddel: epoxypolyamidehars;
- zinkfosfaat-, zinkchromaat- en loodvrij;
- soortelijk gewicht: $\pm 1,4\text{g/cm}^3$ gemeten bij 20°C ;
- vaste stofgehalte: 55% tot 62% (volume);
- max. bedrijfstemperatuur: 100°C ;
- vlampunt: groter dan 21°C ;
- uitzicht na droging: eglans volgens ASTM-D-523.

1.8.8.3 Sealer op metallisatie

De sealer is een tweecomponenten-epoxyverf met polyamideverharder, gepigmenteerd met ijzerglimmer.

Eigenschappen :

- uitstekende hechting op, en afsluiting (sealing) van (verouderde) zinkrijke primers en zinkgeschoopeerd staal;
- goede hechting op goed voorbehandeld thermisch verzinkt staal;
- goede weervastheid, ook in een agressieve, industriële en chemisch verontreinigde atmosfeer;
- goede slijt- en stootvastheid;
- goede aanhechtingsmogelijkheden voor volgende lagen.

Technische kenmerken:

- bindmiddel: epoxypolyamidehars;
- pigment: ijzerglimmer (ISO/DIN 1060 Teil 1);
- soortelijk gewicht: $\pm 1,7\text{g/cm}^3$ gemeten bij 20°C ;
- vaste stofgehalte: 60% (volume);
- vlampunt: groter dan 26°C ;
- uitzicht na droging: lage metaalglans.

1.8.8.4 Ijzerglimmercoating op basis van epoxyhars

High-built tweecomponenten-ijzerglimmercoating op basis van epoxyhars met een polyamide verharder.

Eigenschappen:

uitstekende duurzaamheid door goede afsluitende eigenschappen heeft zeer goede mechanische eigenschappen, zoals slag-, stoot- en slijtvastheid en heeft goede weerstand tegen chemicaliën

- kan zelfs na lange buitenexpositie worden overschilderd met tweecomponenten- en synthetische verven;
- heeft langdurige soepelheid;
- moet een goede uitharding hebben bij lage temperaturen en een hoge relatieve vochtigheid.

Technische kenmerken:

- bindmiddel: epoxypolyamidehars;
- pigment: ijzerglimmer (ISO/DIN 1060 Teil 1);
- vaste stofgehalte: minstens 63% (volume);
- soortelijk gewicht: $\pm 1,4\text{g/cm}^3$ gemeten bij 20°C ;
- vlampunt: groter dan 26°C ;
- max. bedrijfstemperatuur: 120°C ;
- uitzicht na droging: eiglans.

1.8.8.5 Epoxycoating droge systemen

High-built tweecomponentencoating op basis van epoxyhars met een polyamide verharder.

Eigenschappen:

- uitstekende duurzaamheid door goede afsluitende eigenschappen;
- heeft zeer goede mechanische eigenschappen, zoals slag-, stoot- en slijtvastheid en heeft goede weerstand tegen chemicaliën;
- kan zelfs na lange buitenexpositie worden overschilderd met tweecomponenten- en synthetische verven moet onbeperkt overschilderbaar zijn zonder op te ruwen
- heeft langdurige soepelheid.

Technische kenmerken:

- bindmiddel: epoxypolyamidehars;
- vaste stofgehalte: minstens 62% (volume);
- soortelijk gewicht: $\pm 1,4\text{g/cm}^3$ gemeten bij 20°C ;
- vlampunt: groter dan 24°C ;
- uitzicht na droging: halfglans;
- moet een goede uitharding hebben bij lage temperaturen en een hoge relatieve vochtigheid.

De tint wordt gekozen in functie van de kleur van de eindlaag.

1.8.8.6 Epoxycoating ondergedompelde systemen

High-built tweecomponentencoating op basis van epoxyhars met een polyamide verharder.

Eigenschappen:

- uitstekende duurzaamheid door goede afsluitende eigenschappen;
- heeft zeer goede mechanische eigenschappen, zoals slag-, stoot- en slijtvastheid en heeft goede

weerstand tegen chemicaliën;

- kan zelfs na lange buitenexpositie worden overschilderd met tweecomponenten- en synthetische verven moet onbepaald overschilderbaar zijn zonder op te ruwen;
- heeft langdurige soepelheid.

Technische kenmerken:

- bindmiddel: epoxypolyamidehars;
- vaste stofgehalte: minstens 62% (volume);
- soortelijk gewicht: $\pm 1,4\text{g/cm}^3$ gemeten bij 20°C ;
- vlampunt: groter dan 24°C ;
- uitzicht na droging: halfglans;
- moet een goede uitharding hebben bij lage temperaturen en een hoge relatieve vochtigheid.

De tint wordt gekozen in functie van de kleur van de eindlaag.

- weinig vochtgevoelig tijdens aandroging;
- heeft een goede elasticiteit en slagvastheid;
- uitstekende bestendigheid tegen weersinvloeden;
- teervrij;
- heeft nog een goede uitharding bij 5°C .

Technische kenmerken:

- vaste stofgehalte: 80% (volume) of hoger;
- soortelijk gewicht: $\pm 1,4\text{g/cm}^3$ gemeten bij 20°C ;
- vlampunt: groter dan 26°C ;
- uitzicht na droging: halfglans.

1.8.8.7 Polyurethaanverven

De polyurethaanlakken zijn van het type high-built met een alifatische isocyanaatverharder met acrylaat. De pigmentatie is afhankelijk van de kleur, bepaald in het aanvullend bestek of op aanwijzen van Infrac.

Eigenschappen :

- heeft een goede weerstand tegen extreme atmosferische condities;
- heeft een goede kleur- en glansbehoud;
- vergeelt niet, verkrijt niet;
- heeft zeer goede abrasieweerstand;
- heeft een goede weerstand tegen spatwater en veel licht agressieve chemicaliën;
- overschilderbaar zonder opruwen;
- heeft nog een goede uitharding bij $+ 5^\circ\text{C}$.

Technische kenmerken :

- bindmiddel: alifatische isocyanaat + acrylaat;
- pigment: afhankelijk van het gevraagde kleur;
- vaste stofgehalte: minstens 56% (volume);
- soortelijk gewicht: 1,1 tot $1,4\text{g/cm}^3$ afhankelijk van de kleur;

- vlampunt: groter dan 21 °C;
- max. bedrijfstemperatuur: 110°C;
- uitzicht na droging: satijnglans.

1.8.9 Thermisch verzinken

Hiervoor gelden de normen NBN EN ISO 1461 en 14 713. Om wildgroei van de zinklaag te vermijden, moet een staalsoort gebruikt worden waarvan het silicium en fosforgehalte voldoen aan Max. 0.04% Si en $\% \text{ Si} + 2,5\% \text{ P} < 0,09\%$. In een aantal gevallen kan ook een staalsoort met een siliciumgehalte $0,15\% < \text{Si} < 0,25\%$ toegelaten worden mits dit ter goedkeuring voorgelegd wordt aan Infrac of haar gemachtigde. In ieder geval is een certificaat van de gebruikte staalsoort voor te leggen. Thermisch verzinkt staal mag worden overschilderd (zg. "duplex-systeem") en is bovendien verplicht waar voorgeschreven in het aanvullend bestek. Het verfsysteem (voorbereiding en schildering) moet ter goedkeuring voorgelegd worden aan Infrac en haar gemachtigde. De aannemer moet de verzinker vooraf op de hoogte stellen indien de verzinkte materialen nadien organisch gecoat worden (natlak of poedercoating verder te specificeren in het aanvullend bestek). De volledige procedure en de specificaties van het duplexsysteem volgens de beschrijvingen in de Belgische Praktijkrichtlijnen BPR 1197 is strikt te volgen. Thermisch verzinkte onderdelen worden in principe niet meer gelast of bewerkt. Mocht dit in uitzonderlijke gevallen en met de goedkeuring van de leidend ingenieur toch moeten gebeuren, worden lasnaden of andere op de werf bewerkte oppervlakten met de kwast geverfd met minimum 3 lagen zinkstofcompound bestaande uit minimum 92 gewichtsprocenten zinkstof in de droge verflaag. Afwerking om esthetische redenen gebeurt met een aluminiumhoudende spray.

1.8.10 Zinkspuiten

Hiervoor gelden de technische bepalingen van Aflevering X, deel 2, 5.1.2. uitgave 1986, waarbij de dikte van de zinklaag minimum 120µm moet bedragen. Het spuiten van zink geschiedt door middel van draad (het zg. "schooperen") of poeder (het zg. "schoriseren") met behulp van spuitpistolen op vooraf gestraalde staaloppervlakken.

1.8.11 Beschermingssystemen

Bij de beschrijving van elk onderdeel waarvoor een beschermingssysteem moet worden toegepast, wordt verwezen naar deze standaard beschermingssystemen. Het staat de aannemer vrij alternatieve systemen voor te stellen. Het voorgestelde beschermingssysteem moet echter minstens evenwaardig zijn aan hetgeen is voorgeschreven. De aannemer doet hiertoe een technisch voorstel voor één van de beschermingssystemen. Eens het voorstel aanvaard werd, zullen vergelijkende testen worden uitgevoerd tussen het voorgestelde en het voorgeschreven beschermingssysteem in een door Infrac aangesteld erkend labo. Deze testen zijn een aannemingslast. Hieronder worden zes type-beschermingssystemen gedefiniëerd:

- **Beschermingssysteem voor droge constructieonderdelen en toestellen**

Deze bestaat uit:

- stralen volgens 1.8.7
- grondlaag volgens 1.8.8.2 met een droge laagdikte van 60 µm;
- gevolgd door ijzerglimmercoating op basis van epoxyhars volgens 1.8.8.4. met een laagdikte van 100µm;
- gevolgd door epoxycoating volgens 1.8.8.5 met een laagdikte van 100µm;
- gevolgd door polyurethaancoating volgens 1.8.8.7 met een laagdikte van 40µm.

Totale DFD min. 300µm.

▪ **Beschermingssysteem voor ondergedompelde constructieonderdelen en toestellen**

Deze bestaat uit:

- stralen volgens 1.8.7;
- grondlaag volgens 1.8.8.2 met een laagdikte van 60µm; gevolgd door:
- twee lagen epoxycoating volgens 1.8.8.6 met een laagdikte van 150µm per laag.

Totale DFD min. 360µm.

▪ **Beschermingssysteem voor gietijzeren onderdelen en droog opgesteld**

Deze bestaat uit:

- stralen volgens 1.8.7;
- grondlaag volgens 1.8.8.2 met een droge laagdikte van 20 µm;
- gevolgd door polyurethaancoating volgens 1.8.8.7 met een laagdikte van 60 µm.

Totale DFD min. 80µm.

▪ **Beschermingssysteem voor droog opgestelde onderdelen in Aluminium legering om esthetische redenen.**

▪ Deze bestaat uit:

- polyurethaancoating volgens 1.8.8.7 met een laagdikte van 60 µm

Totale DFD min. 60 µm.

1.8.12 Kleur van de eindlak

De kleur van de eindlaag van de oppervlaktebehandeling van de metalen of gietijzeren stukken van leidingen is conform de norm NBN 69.

Indien RVS-leidingen, kunststofleidingen ed toegepast worden moeten deze aangeduid worden door middel van een gekleurde band van 20cm breed, in de kleur zoals hierboven vermeld. Op deze band staat tevens de stromingsrichting aangeduid. Deze band moet geplaatst worden op vertrek en aankomst, naast muurdoorgangen en appendages. Ook op leidingen waar geen specifieke kleur gevraagd is, moet de stromingsrichting aangegeven worden.

1.9 Vermijden van elektrochemische corrosie

Elektrochemische corrosie moet vermeden te worden. Daarom moeten op plaatsen waar dit gevaar bestaat supplementair de nodige isolerende stukken in kunststof (polyamide) voorzien worden. Bij de verbinding van niet roestvrijstalen flenzen moet alle contact tussen de RVS bouten of de RVS sluitringen en de flens vermeden worden door middel van een kunststof afstandsbus. De afmetingen van de bus worden door de aannemer gedimensioneerd volgens de regels van goed vakmanschap.

Het gedeelte van de bus tussen sluitring en flens is minimum even dik als de sluitring. De diameter moet minimum 1mm groter zijn dan de diameter van de sluitring. Indien nodig moeten de boutgaten in de flenzen geruimd worden.

1.10 Trillingen

1.10.1 Trillingsniveau

Algemeen moet voldaan worden aan de norm ISO 2372. Dit betekent dat de volgende trillingsniveaus toegelaten zijn (toegestane afwijking door meetfouten 20%):

- machines tot 15 kW: max. 2,8 mm/s;
- machines van 15 tot 75 kW: max. 4,5 mm/s;
- machines groter dan 75 kW: max. 7,1 mm/s.

1.10.2 Uitbalanceren van roterende vaste lichamen

Supplementair aan de eisen i.v.m. trillingsniveaus moeten roterende onderdelen voldoen aan de norm ISO 1940. Volgende dynamische uitbalanceringsgraden dienen behaald:

- pompkasten, oppervlakte Q 2,5 ;
- overige toestellen: Q 6,3.

1.11 Eisen in verband met lawaai

Alle nodige maatregelen moeten door de aannemer genomen worden opdat de installatie, voldoet aan de eisen gesteld door het ARAB art. 148 decies 2a en de machinerichtlijn 89/392 EEG gewijzigd door 91/368/EEG en 93/68/EEG + aanvulling Machinerichtlijn 93/44/EEG, alsmede aan de bijzonder eisen gesteld in het Aanvullend bestek.

1.12 Vorstbeveiliging

De leidingen, appendages en constructies, onderhevig aan vorstgevaar, moeten beschermd worden met elektrische tracing (deel 2. Elektriciteit) met bijhorende isolatie, waar aangeduid op de plannen.

1.13 Eisen in verband met de veiligheid

De eisen i.v.m veiligheid zijn opgenomen in de aanvullingen op artikel 12 van het KB 26 september 1996 en zijn bijlage. Deze staat vermeld in de Algemene Administratieve Bepalingen.

1.14 Keuringen en testen

1.14.1 Algemeen

De kwaliteitscontrole van de elektromechanische uitrusting verloopt in hoofdzaak in drie fasen:

- De voorafgaande technische keuring

Deze heeft plaats in de werkplaatsen van de fabrikant en de kosten moeten vervat zijn in de respectievelijke eenheidsprijzen. Deze keuringen worden enerzijds, wat betreft kolom A van de overzichtstabel van al de uit te voeren controles betreffende de voorafgaande technische keuringen verricht door erkende controle-instellingen of keuringsorganisme, en anderzijds, wat betreft kolom B

van de overzichtstabel, verricht onderleiding van het studiebureau. Onder 1.14.2 worden de modaliteiten van deze keuring bepaald.

- Keuringen en proeven tijdens de uitvoering van de werken.

Deze keuringen gebeuren in situ, op de werf, en worden uitgevoerd:

- enerzijds: proeven door en op kosten van de aannemer, onder leiding en toezicht van de leidende ingenieur of zijn afgevaardigde en de toezichter, aangegeven in het aanvullend bestek
- anderzijds: keuringen door de leidende ingenieur of zijn afgevaardigde, en de toezichter.

- Keuringen à posteriori

Deze keuringen gebeuren op de installatie, na afwerking en vòòr de ingebruikneming met rioolwater.

Deze proeven gebeuren:

- enerzijds door en op kosten van de aannemer, onder leiding van de ontwerper: telkens waar voorzien in het aanvullend bestek;
- anderzijds door controlelabo's of -instellingen, Infrax of haar gemachtigde op initiatief en op kosten van Infrax.

De modaliteiten van deze keuringen worden beschreven onder 1.14.4.

1.14.2 Voorafgaande keuringen in de werkplaatsen van de constructeur

Deze omvatten alle keuringen en beproevingen tijdens het volledige fabricageproces, d.w.z. vanaf de controle op de gebruikte materialen en onderdelen t/m de keuring van het afgewerkte toestel. In deze fase worden de gebruikte materialen en onderdelen, constructiewerken en oppervlaktebehandelingen onderworpen aan het voorafgaand technisch nazicht. Hiertoe zal de aannemer vóór verwerking van de materialen of toestellen de nodige attesten van een door Infrax erkende onpartijdige instelling (keuringsorganisme) voorleggen en/of een ISO-certifiëring of een ander officieel erkend kwaliteitsattest (o.a. CEBEC). Deze moeten zowel de kwaliteit dekken van de aangeleverde materialen en onderdelen, als van het constructiewerk en de oppervlaktebehandeling. Indien dergelijke attesten niet voorhanden zijn of onvoldoende garanties bieden, zal het voorafgaandelijk technisch nazicht uitgevoerd worden door één van de erkende onpartijdige instellingen (keuringsorganismen), zoals vermeld in de administratieve bepalingen (MB art. 12 keuringen). Alle hieraan verbonden kosten, met inbegrip van staalnamekosten, labo-onderzoek, enz. vormen een last van de aanneming en moeten vervat zijn in de respectievelijke eenheidsprijzen.

Deze keuringen omvatten volgende stappen:

1.14.2.1 Materialen

De kwaliteit van de aangewende materialen (bijv. staal, kunststof...) en onderdelen (zoals motor, tandwielkast...) wordt aangegeven door attesten.

Het materiaalattest 3.1.C volgens EN 10204 moet voorgelegd worden.

1.14.2.2 Constructiewerk

De kwaliteit van het constructiewerk, inzonderheid wat betreft het laswerk en de verbindingen wordt gecontroleerd.

1.14.2.2.1 Lasnaden

De controles van de lasnaden zullen gebeuren volgens de aanvaardingscriteria van de norm NBN EN 25817. Het opgelegde kwaliteitsniveau: C

Voor twee soorten fouten wordt een ander kwaliteitsniveau gehanteerd:

- randinkarteling: B voor hoeklassen en stompe lassen;
- niet–volgelaste naden : B voor stompe lassen.

Voor apparaten en toebehoren die onderworpen zijn aan codevereisten en reglementen wordt verwezen naar deze codes en reglementen. Op vraag van het keuringsorganisme, moeten de lasberekeningen voorgelegd worden. Lasspecificaties, lascertificaten en dergelijke worden bij de constructeur nagezien. Een minimumproefprogramma moeten uitgevoerd worden. Het Aanvullend bestek kan hierop aanvullingen geven.

- visueel onderzoek:

Minimum 5% van de productie. Laswerk van elke lasmethode en lasser zal vertegenwoordigd zijn in dit percentage. Het keuringsorganisme maakt de keuze van de lassen die visueel onderzocht worden. 100 % van de langsnaden.

- penetrant onderzoek:

Minimum 5% van alle (hoek)lassen zal onderzocht worden. Laswerk van elke lasmethode zal vertegenwoordigd zijn in dit percentage. Kruisingen met langslas zullen onderzocht worden. Het keuringsorganisme maakt de keuze van de lassen die penetrant onderzocht worden.

- magnetisch onderzoek:

Voor eventuele stalen constructies zoals vijzels kunnen de controles uitgevoerd door middel van magnetisch onderzoek.

- ultrasoon onderzoek:

Deze techniek kan worden toegepast vanaf plaatdikten van 8mm.

- radiografisch onderzoek

Voor zeer kritische lassen.

1.14.2.2.2 Andere verbindingen

Alle andere verbindingen, waaronder voornamelijk de boutverbindingen, zullen gecontroleerd worden door een algemeen nazicht en bij middel van steekproeven. Hierbij zal nagegaan worden of voldaan is aan de regels van goed vakmanschap en aan de bepalingen van het type- en Aanvullend bestek, alsmede aan de normen en voorschriften waarnaar verwezen wordt. Op vraag van het keuringsorganisme moeten de berekeningen voorgelegd worden.

1.14.2.3 Oppervlaktebehandeling

De kwaliteit van de oppervlaktebehandeling (voorbehandeling, galvanisatie, schilderingen, poedercoating...) wordt als volgt gecontroleerd:

1.14.2.3.1 Algemeenheden

Op elk moment kunnen de goede uitvoering van het werk en de gebruikte materialen gecontroleerd worden door het keuringsorganisme. Deze controle vermindert geenszins de aansprakelijkheid van de aannemer. Het keuringsorganisme mag gedurende de werken, in het atelier of op de werf, monsternamen verrichten op de gebruikte producten, verf of oplosmiddelen om de gelijkvormigheid te controleren. De producten moeten gratis ter beschikking gesteld worden van het laboratorium, in voldoende hoeveelheid opdat op dezelfde partij alle proeven zouden uitgevoerd kunnen worden. Indien de analyses een ongelijkvormigheid van de samenstelling van de gebruikte producten, verf of oplosmiddel aan het licht brengen, mag Infrac het aanbrengen van beschouwd product weigeren, de werken stopzetten en het reeds ongelijkvormige systeem doen verwijderen. Het keuringsorganisme kan bij het begin van de werken enkele oppervlakken aanduiden die de aannemer of fabrikant volgens de erkende uitvoeringswijze zal voorbereiden en schilderen onder de controle en tot voldoening van alle partijen. Deze referentie-oppervlakken zullen dienen als vergelijkingspunt voor de goede hechting van de coating op het geheel van de installaties. De totaliteit van de aanneming moet conform deze referentievlakken zijn. Zoniet zal de aannemer verplicht worden de niet-conforme vlakken opnieuw te behandelen.

1.14.2.3.2 Aard van de controles en frequentie

- Schilderwerken en poedercoating

- a. Schilderwerken of aanbrengen van een coating

controles uit te voeren bij de aanbrenger:

- controle van de vlakkenvoorbereiding
- controle na het aanbrengen van iedere laag.

controles uit te voeren op de werf in het geval één of meerdere lagen op de werf worden aangebracht:

- controle van de bijwerkingen uitgevoerd in die zones die werden beschadigd tijdens transport
- controle na het aanbrengen van iedere laag.

- b. Poedercoating

De controles moeten uitgevoerd worden bij de firma die de poedercoating aanbrengt.

Volgende eindcontrole is te voorzien:

- controle van de laagdikte
 - controle van de hechting
 - controle van de niet-poreusheid
 - c. Waarderingscriteria en meetapparatuur

Bij de controle van alle oppervlaktebehandelingen zal het keuringsorganisme ter plaatse inspecties uitvoeren waarbij de volgende waarderingscriteria en meetapparatuur kunnen gehanteerd worden:

1. De luchtvochtigheid zal bepaald worden met een geijkte hygrometer, zoals:
 - testoterm 600
 - slingerpsychrometer Elcometer 116 en dew point calculator Elcometer 114
 - elcometer 217.
2. Luchttemperatuur en de temperatuur van het oppervlak worden elektronisch gemeten door middel van bv.:
 - testoterm 600
 - elcometer 213.
3. De norm ISO 8501-1 betreffende de reinheidsgraad van gestraalde of manueel ontroeste vlakken.
4. De natte filmdikte van de aangebrachte verf zal worden gemeten volgens de norm ISO 2808 of ASTM D 1212.
5. De droge laagdikte van de verffilm zal elektronisch gemeten worden, met volledige statische informatie, volgens ISO 2808 of ASTM D 1186 door middel van bv.:
 - elcometer 256 en 300
 - electro-Physik type Minitest 3 000 en 4 000.
6. De laagdikte van iedere laag afzonderlijk zal gemeten worden met het toestel PIG volgens de norm ISO 2808, ASTM D 4138 of DIN 50986 door middel van bv.:
 - Electro-Physik PIG model 455
 - Elcometer PIG model 3247
 - Byk-Gardner PIG.
7. Hechtingsproeven zullen uitgevoerd worden volgens de normen ISO 2409, ASTM 3359 of DIN 53151.
8. Tractieproeven zullen uitgevoerd worden conform de norm ISO 4624 of ASTM D 4541 door middel van bv.:
 - Elcometer Adhesion Tester model 106
9. De rugositeit zal elektronisch gemeten worden volgens DIN 4768 door middel van bv.
 - Mitutoyo Surf test – 201
 - Mitutoyo Surf test – 211
 - Diavite DT-100
 - Hommelwerken Hommel Tester T 1 000
10. De non-porositeit van bekledingen zal gemeten worden bij een proefspanning afhankelijk van de aard van de bekleding, de laagdikte en na samenspraak met de verffabrikant en dit door middel van bv.:
 - Elcometer DC Holiday Detector type 105
 - Elektro-Physik type Porotest
 - Elmed Isotest II RT
11. Eventuele gebreken in de verffilm kunnen visueel onderzocht worden met behulp van een loupe of microscoop. Indien noodzakelijk zal een fotoreportage van deze gebreken gemaakt worden

volgens de ASTM Standard D 4121- 82.

12. Evaluatie van de technische kenmerkenbladen van de gekozen of toegepaste producten, en nazicht van hun conformiteit met het bestek.

1.14.2.4 Samenbouw en goede werking

Deze keuringen hebben in hoofdzaak betrekking op de juiste samenbouw van het totale apparaat (globale maatvoering, bestekseisen, samenstellende onderdelen...) en de goede werking van het afgewerkte apparaat. Dit nazicht bestaat hoofdzakelijk uit:

- controle op de globale maatvoering
- visuele controle m.b.t. de bestekseisen
- (eventueel) bijkomende proeven en bepalingen hierna vermeld.

Deze controles worden geleid door het studiebureau in samenwerking met de aannemer en Infrac. De aannemer stelt hiertoe het nodige personeel en alle hulpmiddelen ter beschikking om de gevraagde controles uit te voeren. Dit is een last van de aanneming en moet vervat zijn in de overeenstemmende eenheidsprijzen.

1.14.2.5 Overzichtstabel

Al de uit te voeren controles betreffende de voorafgaande technische keuring worden hierna opgesomd in de samenvattende tabel. In deze tabel wordt onder meer aangegeven vanaf welke karakteristieken en/of leveringsomvang een keuring onder leiding van het studiebureau zal verricht worden in de werkplaatsen van de fabrikant, (zie kolom B), naast de keuringen door het keuringsorganisme (zie kolom A) (al dan niet via attesten) op de onderdelen.

	A. Keuring op materialen/constructies/ Opervlaktebescherming	B. Keuring op samenbouw
Toestellen geleverd als afgewerkt aggregaat		
Toestel		
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dompelpompen ▪ Schachtpompen ▪ Dompelpompen droog opgesteld ▪ Droog opgestelde afvalwaterpompen 	<p><u>Er is een certificaat voorhanden voor de productie van dit toestel:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ISO 9001 of 9002-certificaat of ▪ Geldig keuringscertificaat van een door Infrac erkend organisme dat de gevraagde kwaliteitseisen voor materialen, lassen, oppervlaktebescherming garandeert <p><u>Er is geen certificaat voorhanden:</u> Een erkend controlebureau zal een keuring uitvoeren op kosten van de aannemer, deze omvat:</p>	<p>Indien $P_{\text{motor}} > 15 \text{ kW}$</p> <p>Proeven ter bepaling van Q-H karakteristieken van de pompen, indien niet uitgevoerd door erkend controlebureau; en van het groepsrendement (1 van ieder type) en ter controle van de goede samenbouw en werking.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Testcertificaat voor de motor en bekabeling ▪ Mechanische dichtingen: materiaalcertificaat ▪ Materialen <p>Pompbuis/ waaier/ as/ geleidestangen</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Q-H karakteristieken volgens ISO 2548 	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Leidingen en appendages in gesloten leidingen 	<p>1/ <u>er is een certificaat voorhanden voor de productie van dit toestel:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ISO 9001 of ISO 9002-certificaat of - geldig keuringscertificaat van en door Infrac erkend organisme dat de gevraagde kwaliteitseisen voor materialen, lassen, oppervlaktebescherming garandeert. <p>2/ <u>er is geen certificaat voorhanden:</u></p> <p>Een erkend controlebureau zal een keuring uitvoeren op kosten van de aannemer, deze omvat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - controle op materialen en toebehoren volgens opgelegde normen en specificaties. 	Nazicht van de berekeningen

1.14.2.6 Keuring van centrifugaalpompen

Proeven ter bepaling van de Q-H-karakteristiek, opgenomen vermogen en rendement, zullen op de testbank van de constructeur geschieden volgens de norm NBN E 44-003 (ISO 2548 - 1973) - klasse C, in minstens 10 punten. De werkingpunten worden vastgelegd in het Aanvullend bestek en maken deel uit van de punten die beproefd worden. Hiernaast moet ook de werking bij minimale en maximale waterstand gecontroleerd worden. Deze werkingpunten worden vooraf voorgesteld door de aannemer en goedgekeurd door Infrac of haar gemachtigde.

1.14.2.7 Keuring van afsluiters en terugslagkleppen

Deze vindt plaats bij de leverancier vóór overbrenging naar de werf.

Voor schuifafsluiters en terugslagkleppen in leidingen gebeurt een waterdrukproef, zowel in open als gesloten toestand, bij 1,5 x de nominale druk, tenzij anders opgelegd in het aanvullend bestek.

Voor een terugslagklep aan de uitstroomopening van een leiding wordt de openingsdruk, evenals de waterdichtheid en de weerstand tegen vervorming vastgelegd in onderhavig bestek gecontroleerd.

1.14.3 Keuringen tijdens de uitvoeringen

Deze keuringen gebeuren volgens de verdere besteksbepalingen. Het gaat hier in het bijzonderheid over de controle op de naleving van de regels van goed vakmanschap en nazicht van debieten, rendementen etc...

1.14.4 Keuringen na montage op de werf

Na montage wordt de bedrijfsklare installatie onderworpen aan een volledige technische keuring. De aannemer zal aanwezig zijn tijdens deze keuring en de nodige assistentie verlenen bij het proefdraaien. In het bijzonder zal hij er voor zorgen dat water beschikbaar is om de verschillende bedrijfstoestanden te kunnen testen.

1.14.4.1 Trillingsmetingen

Er zal minstens twee maal een trillingsanalyse gemaakt worden van de volgende machines:

- niet ondergedompelde machines met een vermogen groter dan 15 kW

De eerste meting zal plaatsvinden ten laatste 1 maand vóór de voorlopige oplevering, de tweede meting ten laatste tot 1 maand vóór de definitieve oplevering. De aannemer moet aan de niveaus voldoen die in onderhavig bestek vermeld zijn.

1.14.4.2 Geluidsmetingen

Geluidsmetingen met een precisie-microfoon zullen uitgevoerd worden ter controle van de eisen gesteld in 0.14 volgens DIN 46.635 of ISO 2151.

1.14.4.3 Keuring van de centrifugaalpompen

Na opstelling van de pompen wordt een beproeving uitgevoerd in situ. Daartoe worden de pompen in werking gesteld volgens de reële voorkomende condities (met de voorgeschreven aan- en afslagpeilen), en wordt het debiet gemeten door middel van de elektromagnetische debietmeter. Indien deze voorhanden is, anders zal een volumetijdsmeting gebeuren in de natte kelder. Volgende punten gelden:

- Indien de opgelegde Q-H-karakteristiek, het opgenomen vermogen, rendement of een andere opgelegde karakteristiek niet voldoen, of indien klaarblijkelijk een abnormale werking vastgesteld wordt op één of andere wijze, bijv. abnormale geluiden, schuren, tikken, trillen of dergelijke van de pomp of haar toebehoren, moet de aannemer op zijn kosten de nodige aanpassingen verrichten, of eventueel een nieuwe pomp voorstellen en vervolgens een nieuwe proef tot algehele voldoening laten uitvoeren.
- Toleranties: de minimum opgegeven rendementen in het Aanvullend bestek moeten gehaald worden.

Bij de proeven op het debiet is in de verschillende werkingpunten een tolerantie toegestaan van 5% naar boven en 2% naar beneden.

1.14.4.4 Testen van de leidingen

Uitvoering van de drukbeproeving na plaatsing.

- Algemeen : Na installatie van de leidingen met inbegrip van alle bijhorigheden (afsluiters, terugslagkleppen en dergelijke) moeten de leidingen gedurende twee uur beproefd worden. De drukproef wordt uitgevoerd als een eenvoudige test op individuele proefsecties = per constructie-onderdeel. De persleidingen worden over zijn geheel afgetest worden op druk. De

ijkingsattesten voor de gebruikte meetapparatuur moeten voorgelegd worden.

- Voorbereiding van het te beproeven leidinggedeelte.
 - Verankering

De drukproef zal worden uitgevoerd nadat alle verankeringen zijn geplaatst. Tijdelijke verankeringen voor eindstoppen moeten door de aannemer voorzien worden overeenkomstig de gevraagde proefdruk.

- Het vullen van het proefvak.

Het vullen van proefvakken in een buisleiding moet zodanig langzaam gebeuren dat men er zeker van kan zijn dat alle lucht uit de leiding verdwenen is. Bij voorkeur vult men ter plaatse van het laagste punt van het leidingvak. Het aanbevolen vuldebiet is gebaseerd op een stroomsnelheid in de buis van 0,05m/sec. en berekend met de volgende formule:

$$Q = 0,05 \times \pi / 4 \times d^2 / 1000$$

waarin :

Q = vuldebiet in l/s

d = inwendige diameter buis, in mm.

- Opstellen van de pomp

De drukpomp moet beschermd opgesteld worden.

- Meten van proefdruk en volumetoeename

Voor de beproeving moeten geijkte manometers gebruikt worden. Zij moeten zo verdeeld zijn dat een drukwijziging van 0,1 kg/cm² gemakkelijk kan afgelezen worden. De manometer moet op het laagste punt aangesloten worden. Het benodigde water voor de drukopbouw wordt op een literschaal in het reservoir van de drukpomp afgelezen of door het bijvullen van het verbruikte water na beëindiging van de proef in liters uitgedrukt. Een voldoende nauwkeurigheid van de watermeting moet nagestreefd worden. Gedurende de beproevingsduur zal de aannemer een geschoolde werkkraft aanstellen die in staat is zonodig tussen te komen. Om de ongestoorde uitvoering van de proef te waarborgen, en uit veiligheidsoverwegingen, is het werken in de pompput en sleuven niet toegelaten gedurende de proef.

- Voorbeproeving.

Na het vullen moet de leiding ontlucht worden en minstens 12 uur onder proefdruk gebracht worden. Gedurende deze voorbeproeving moet de resterende lucht geabsorbeerd worden, en moet de leiding zich volgens de materiaaleigenschappen kunnen uitzetten. Gedurende de voorbeproeving is met regelmatige tussenpozen bijv. om het uur, met bijpompen de proefdruk te behouden. Indien er geen lekken of noemenswaardige verplaatsingen in de leiding worden geconstateerd wordt de leiding onderworpen aan de eigenlijke drukproef.

- Eigenlijke proef

De proefdruk wordt bepaald als de grootste van beide volgende waarden:

- 1,50 maal de normale werkdruk
 - de voorgeschreven drukklasse van de leiding.

Alle leidingen worden beproefd met rein water. Mits toestemming van Infrac of haar gemachtigde mag water afkomstig van de bemalingsinstallatie (indien van toepassing) gebruikt worden. Voor het uitvoeren van de proef zal de aannemer een afzonderlijke pomp aansluiten met de nodige manometers. Hierbij wordt de druk continu geregistreerd. De duurtijd van de proef wordt bepaald op 2

uur. Er mag geen drukverlies optreden gedurende de volledige duurtijd van de eigenlijke proef

1.14.4.5 Verdere keuringen

De toestellen die wettelijk verplicht gekeurd moeten worden door een erkend organisme, vóór hun inbedrijfname, zoals hefprofielen en hefconstructies, takels, ed. moeten door toedoen en op kosten van de aannemer gekeurd worden. Deze lijst is niet limitatief.

1.15 Afschermingen

Afschermingen ter beveiliging van blootgestelde personen tegen de risico's veroorzaakt door bewegende overbrengingsorganen moeten uitgevoerd worden conform de bepalingen van art. 1.3.8 in bijlage I aan het KB van 5 mei 1995. Hierin wordt o.a. onderscheid gelegd tussen:

- veelvuldige ingrepen achter de schermen (vb. bij periodiek onderhoud) waarbij de schermen een wegneembare uitvoering krijgen, d.w.z.:
 - voor zover mogelijk, blijft het scherm in geopende stand verbonden met de machine
 - - verbonden zijn met een vergrendelingssysteem dat verhindert dat de bewegende delen op gang kunnen gebracht worden zolang deze delen bereikbaar zijn en dat de beweging van deze delen doet stoppen zodra de schermen niet meer gesloten zijn
- sporadische ingrepen achter de schermen (vb. bij herstellingswerken), waarbij de schermen een vaste uitvoering krijgen, d.w.z.:
 - dat deze schermen zodanig bevestigd zijn dat zij alleen met behulp van gereedschappen kunnen geopend worden
 - dat deze schermen, voor zover mogelijk, bij het afnemen van hun bevestigingsmiddelen niet op hun plaats kunnen blijven.

1.16 Hefhulpstukken

Voor hefhulpstukken gelden volgende algemene bepalingen. Hefhulpstukken als onderdelen vast verbonden aan een apparaat of machine (bvb oogbouten, D- of harpsluitingen, ringen, kettingen,...) en die bij het hijsen worden belast moeten naar materiaalkeuze en stevigheid aan specifieke voorwaarden voldoen. Alle hefhulpstukken dienen uit roestvast materiaalvervaardigd te zijn. De dimensionering

dient te gebeuren in functie van de maximaal aan te leggen last, de in rekening te nemen veiligheidscoëfficiënt en de maximale treksterkte van het hefhulpstuk in functie van de wijze van belasting (loodrecht, onder bepaalde hoek,...). Voor droge opstelling is de veiligheidscoëfficiënt = 4 te nemen. Deze coëfficiënt is de reële last (apparaat + gewicht van alle in serie geplaatste hefhulpstukken). Bij blootstelling aan vuilwater, is deze veiligheidscoëfficiënt = 6 te kiezen. De aannemer waakt op de kwaliteitsgarantie van de gebruikte hefhulpstukken en hun correcte montage. Hij documenteert de gemaakte keuze van de hefhulpstukken alsook de minimaal toegepaste veiligheidscoëfficiënt.

1.17 Chemische verankering

- Vorm en afmetingen

Een chemische verankering dient te bestaan uit:

- a. een roestvrij stalen verankeringsbout of verankeringsdraadstang;
- b. injectieharsmortelsysteem op basis van 2 componenten (= zogenaamde hybrideinjectmortel);
- c. facultatief kan in uitzonderlijke gevallen in plaats van punt 2 of gecombineerd met punt 2: 2 glazen ampoules gescheiden gevuld met epoxyhars + cementpasta

Het geheel van hars en verankeringsbout is achtereenvolgens te brengen in een op passende afmetingen in het beton te boren gat. De afmetingen van de verankeringsbout of verankeringsdraadstang (diameter en lengte verankering) is op basis van een voor te leggen berekeningsnota te verantwoorden in functie van betonkwaliteit, uitgeoefende trekkracht en toegelaten trekspanning (beton en staal). De veiligheid tegen optreden van een scheur in het beton moet groter zijn dan 2 (proefbelasting = 2 x maximale dienstbelasting). De toegelaten proefbelasting is te waarborgen door de leveranciers van de kunstharsen en de verankeringsbouten.

▪ Materialen

- a. Injectiemortelsysteem op basis van 2 componenten:
 - component A: synthetisch hars op basis van urethaanmetacrylaat met anorganische vulstof (= organische component)
 - component B: pasta van dibenzoylperoxide met inerte vulstof (= anorganische component)

Het injectiemortelsysteem bestaat uit een injectiemortelvulpatroon, waarbij de 2 componenten volledig gescheiden zijn. De injectiemortelvulpatroon is voorzien van een mengbek waarin de 2 componenten onder de juiste verhouding gemengd worden.

- b. Roestvrijstalen verankeringsbouten in AISI 304 volgens DIN 267/11-A2 voorzien van ISO-metrische draad, borging en zeskantmoer, inclusief isolatiering in geval van corrosiegevaar.

(AISI 304 = kwaliteit 1.4301 volgens NBN EN 10088 - deel 2)

- c. c. 2 glazen ampoules gevuld met 2 verschillende componenten, als samengesteld pakket geleverd:
 - component A: gemodificeerd epoxy-acrylaathars met anorganisch vulstof
 - component B: dibenzoylperoxidepasta met inerte vulstof

Het systeem met glazen ampoules is slechts in uitzonderlijke omstandigheden als uitvoeringssysteem aanvaardbaar.

NOOT: De toe te passen injectieharsmortel moet geschikt zijn om een goede hechting te verzekeren van de verankeringsbout in vochtig beton.

1.18 Pompen

1.18.1 Algemeen

Elke opgestelde pomp moet storingsvrij kunnen werken over haar volledig werkingsgebied (bij pompen betekent dit tussen het laagste afslagpeil en de hoogst mogelijke voorkomende waterstand in de natte kelder) binnen de installatie waarop ze is opgesteld. Alle onderdelen van de pompen en de motor moeten aangepast zijn voor gebruik in het milieu waarin ze worden toegepast.

1.18.2 Toerental

Het maximale toerental van de rotores van pompen wordt beperkt tot 1500 tpm. Uitzondering wordt gemaakt voor pompen die als versnijderpompen en lenspomp gebruikt worden, waar het toerental max. 3 000 tpm mag bedragen.

1.18.3 As

Bij gedompelde pompen bestaan de assen uit hoogwaardig roestvast staal of uit chroomstaal (min. 11% Cr). Indien de as uit chroomstaal bestaat moet een asbeschermingshuls voorzien worden in hoogwaardig roestvast staal daar waar de as in contact komt met het fluïdum. Bij droog opgestelde pompen moet de as voorzien zijn van een asbeschermingshuls waar ze zou in contact komen met het fluïdum. De bevestiging van de waaier of de propeller op de as moet een vrij gemakkelijke demontage mogelijk maken, zonder gevaar voor schade. Deze is bovendien zo opgevat dat de waaier of de propeller niet kan loskomen bij omgekeerde draaizin.

1.18.4 Dichtingen

- Bij direct aangedreven pompen moeten twee mechanische dichtingen voorzien worden tussen waaier of propeller en de motor. De dichting aan de kant van de motor wordt oliegesmeerd met zijn roterende component bestaande uit koolstof of siliciumcarbide terwijl de vaste component, evenals de beide dichtingsringen van de onderste dichting, zullen bestaan uit siliciumcarbide of wolframcarbide. Alle onderdelen van de dichting zijn bestand tegen het fluïdum dat wordt verpompt.

1.19 Lagers

Een temperatuurmeting van het onderste lager door middel van een PT100 moet worden voorzien voor motoren met vermogens ≥ 80 kW en/of waar voorgeschreven in het Aanvullend bestek. Een alarmsignaal wordt gegeven bij de kritische temperatuur van het lager.

1.20 Motoren

Motoren moeten voldoen aan paragraaf 2.4 Deel 2. Voor ondergedompelde motoren van gelden als aanvulling op de beschrijving van elektrische motoren vermeld in Deel 2 paragraaf 2.4 in het bijzonder volgende bepalingen:

- Een sensor in de statorroimte van de motor meet de vochtigheidsgraad, zodat de motor kan worden uitgeschakeld indien deze te hoog wordt (niet van toepassing op lenspompen).
- De motortemperatuur wordt gedetecteerd in tenminste één fase van de windingen zodat de motor kan gestopt worden als de temperatuur een kritische waarde bereikt. Voor motoren vanaf 15 kW gebeurt deze detectie verplicht met behulp van een PT-100 sensor. Vanaf 30 kW is in elke fase van de windingen een PT-100 sensor te voorzien.
- Oliegekoelde motoren zijn uitgesloten.

- De motoren in de natte kelder zijn van Ex uitvoering (Ex-waarde is gespecificeerd in het aanvullend bestek)

1.21 Kenplaten

Als aanvulling op de bepalingen van punt 1.5 moet de kenplaat bevestigd op de pompen en in de schakelkast volgende informatie bevatten:

- pompfabrikant
- type
- serienummer
- nominaal debiet en opvoerhoogte
- toerental
- opgenomen vermogen.

1.22 Oppervlaktebescherming

Machinehuis en motor worden van een volgend beschermingssysteem voorzien:

zie 1.8.6

1.23 Levensduur

Machines worden ontworpen voor een levensduur van 100 000 bedrijfsuren met revisies die plaatsvinden op intervallen die niet kleiner zijn dan 20 000 bedrijfsuren. Alle componenten moeten eenvoudig vervangen kunnen worden tijdens een revisie. De ondergedompelde machines moeten 8.000 bedrijfsuren onder water kunnen blijven alvorens voor klein onderhoud te worden bovengehaald. Dit moet éénduidig blijken uit de onderhoudsvorschriften van de leverancier.

1.24 Opstelling

De aannemer is verantwoordelijk voor alle positioneringen, boringen en bevestigingen. De aanvullingen met cementspecie worden uitgevoerd door de aannemer. Al de toebehoren zoals bevestigingen, geleidingssystemen, ophaalvoorzieningen en onderdelen van de pompen worden gezien als deel uitmakend van de pomp en moeten als dusdanig geleverd door één en dezelfde leverancier. De aannemer legt ter staving voor elke machine een door zijn leverancier ondertekend en gedateerd document voor waarop al de onderdelen vermeld worden die deel uitmaken van de levering. Het is de aannemer niet toegelaten om zelf toebehoren na te bouwen of alternatieven voor te stellen.

1.25 Typering van de pompstations

1.25.1 Drukriolering

1.25.1.1 Algemeen

Drukriolering wordt toegepast in buitengebieden waar gravitaire riolering niet mogelijk is. Er komt op deze pompjes geen regenwater toe. De woningen zijn verplicht tot het scheiden van hun regenwater

en sluiten enkel hun vuil water aan. Het aansluiten van regenwater zal onvermijdelijk leiden tot falen en mogelijke wateroverlast. Gezien slechts één of hooguit enkele woningen aangesloten zijn zal die overlast dan ook zeer beperkt zijn en ligt de oorzaak en de schuld bij het verkeerd aansluiten van één van deze woningen. Een normale faling gebeurt dus meestal bij droogweerafvoer. Dit betekent dat er enige tijd kan verstrijken tussen het in faling gaan en het oplossen van deze faling.

Er wordt dan ook 1 pompje per pompput voorzien. Deze putjes zijn zeer klein (zeker niet mantoegankelijk ; inhoud ca 1,5 m³). De pomp kan eenvoudig van bovenaf uitgenomen worden en vervangen of ontstopt. De melding van een faling kan door telefonische melding van de burger of via mini RTU gebeuren.

1.25.1.2 Pompen

De pompen hebben een capaciteit van max. 5 liter per seconde. De juiste capaciteit, opvoerhoogte en rendement van de pomp is terug te vinden in het aanvullend bestek.

1.25.1.3 Omschrijving

Het pompstation bevat een verticaal opgestelde pomp. De pomp en motor vormen een compact geheel met een gemeenschappelijke as. De pomp is uitgevoerd met een versnijdersysteem, samengesteld uit een snijkop met versnijdende tandkraan die verstoppingsvrije werking garandeert bij rioolwater met vaste en vezelachtige bestanddelen. De pomp moet instaat zijn om de put te ledigen tot juist boven het pomphuis.

1.25.1.4 Waaier

Bestaat uit een versnijderwaaier ofwel een vortex. Het waaierhuis is uitgevoerd in min GG25.

1.25.1.5 Korreldoorlaat

Vrije doorlaat van de waaier 10mm voor een versnijder. Voor een vortex min. 50 mm.

1.25.1.6 Pomphuis

Het pomphuis bestaat uit hoogwaardig gietijzer kwaliteit GG25 – vrij van gietgallen en andere onvolmaaktheden.

1.25.1.7 Bodemplaat

Materiaal minimum GG 25

zie 1.25.2.6

1.25.1.8 Opstelling van de pomp

Zie 1.25.2.6

1.25.2 Rioolpomp verkaveling (5-15 l/s)

1.25.2.1 Algemeen

Deze pomp dient om de gravitaire riolering van een aantal woningen (5-280) te verpompen naar een afwaartse riolering. Hierop is naast het afvalwater ook regenwater aangesloten, hoewel voor nieuwe verkavelingen dit ook enkel afvalwater kan zijn. Ook zal het pompdebiet steeds minstens 6 keer droogweerafvoer moeten zijn (6Q14). Meestal is dit veel meer dan 6Q14 en zal dus het in werking treden van de overstort omwille van hevige regen zelden voorkomen.

Het falen van het pompstation heeft tot gevolg dat de steeds voorziene gravitaire overstort in werking treedt en er al dan niet verdund een beperkte hoeveelheid afvalwater naar de gracht of beek stroomt. Wateroverlast zal zich niet onmiddellijk voordoen. Indien het benodigde pompdebiet groter dan 15 l/s is (meer dan 280 woningen) zal het effect van falen meestal een ernstigere milieu-impact hebben en dringt zich dus een intensiever onderhoud op.

Deze pompen hebben een 1+1 opstelling. De signalen worden centraal ontvangen en geïnterpreteerd door een mini RTU.

1.25.2.2 Pompen

De pompen hebben een capaciteit van 5 tot 15 liter per seconde. De juiste capaciteit, opvoerhoogte en rendement van de pomp wordt weergegeven in het aanvullend bestek.

1.25.2.3 Omschrijving

De dompelpomp bestaat uit een centrifugale ééntraspomp, verticaal opgesteld, aangedreven door een kortsluitankermotor. Zij moet toelaten de put te ledigen tot net boven het pomphuis. Pomp en motor zijn "close coupled" en vormen een integraal geheel met een gemeenschappelijke as. Het geheel is IP 68.

1.25.2.4 Waaier

De statische gebalanceerde waaier bestaat uit gietijzer, min. kwaliteit GG-25, waarvan na assemblage op de as, het volledig roterend geheel dynamisch gebalanceerd wordt. Waaiers zijn verstoppingsvrij en worden uitgevoerd als:

- gesloten 1-kanaalswaaier
- vrijstroomwaaier
- schroefcentrifugaalwaaier
- half-open zelfreinigende tweekanaalswaaier met groef

Het toegelaten type waaier is gespecificeerd in het Aanvullend bestek. De minimum korreldoorlaat voor het verpompen van verontreinigde vloeistoffen bedraagt 80 mm, tenzij anders vermeld in het aanvullend bestek.

1.25.2.5 Pomphuis

Het pomphuis bestaat uit hoogwaardig gietijzer kwaliteit GG-25 vrij van gietgallen en andere onvolmaaktheden. Het pomphuis moet een slijtring bevatten, tenzij in het geval van een vrijstroomwaaier of een schroefcentrifugaalwaaier. Slijtringen moeten vervangbaar zijn, onafhankelijk van het pomphuis. Bij een pomp uitgerust met een schroefcentrifugaalwaaier moet de speling tussen de waaier en het pomphuis nastelbaar zijn door middel van stelschroeven.

1.25.2.6 Opstelling van de pompen

De uitlaat van de pomp is uitgerust met een DIN-genormeerde flens. Op deze flens wordt een aandrukflens voorzien zodat de pomp uit de put kan worden getild zonder dat er eerst bouten of enige andere bevestigende onderdelen moeten losgemaakt worden. De pomp moet automatisch gekoppeld worden aan de aandrukflens van de voetbocht onder invloed van haar eigen gewicht gedurende het neerlaten in de put. Deze koppeling moet hermetisch zijn, ook bij de hoogste nominale werkingsdruk. De voetbocht heeft dezelfde diameter als de uitgang van de pomp. De voetbocht staat op een metalen draagstructuur die bevestigd wordt aan de vloerplaat door middel van chemische - of ingestorte ankers. Al de metalen onderdelen zijn voorzien van het beschermingssysteem ondergedompelde toestellen. Een geleidingssysteem moet geleverd worden om een eenvoudige en efficiënte verwijdering uit de put tot op de hoogte van het werkplatform en montage in de pompput bij alle voorkomende waterpeilen in de put mogelijk te maken, zonder dat iemand in de put moet afdalen.

Dit systeem bestaat uit één of twee roestvaststalen geleidestangen die over de volledige lengte verticaal zijn, vastgemaakt zijn aan de onderkant door bevestigingen die deel uitmaken van de voetbocht en aan de bovenkant aan de toegangsopening in de dakplaat door middel van een geleidebevestiging.

Hieraan wordt tevens een beugel voor de RVS hijsketting en een RVS clip om de motorkabel aan te bevestigen op gemonteerd. De kabel wordt zodanig bevestigd dat hij niet door de pomp kan aangezogen worden of beschadigd kan worden bij het ophalen of neerlaten van de pomp. Er moet tevens voldoende overschotlengte voorzien worden (met een minimum van 3 m) om bij het ophalen van de pomp deze uit de pompenkelder te kunnen verwijderen en deze op een werkplatform neer te kunnen zetten zonder kabels los te moeten maken. De aanneming omvat al deze uitrusting en alle benodigde armen, bevestigingen, beugels en clips.

De pomp is voorzien van een RVS hijssoog of hijsbeugel, waaraan een RVS hijsketting wordt bevestigd.

Het uiteinde van de ketting (die een overlengte heeft van 3 meter) moet strak bevestigd worden ter plaatse van de toegangsopening.

Alle roestvaststalen onderdelen waarvan sprake in dit punt zijn van min. kwaliteit RVS AISI 304.

De afmetingen van de opening in de dakplaat van de pompput (en van de toegangsluiken) zijn steeds aan te passen aan de afmetingen van de opgestelde pompen.

1.25.3 Rioolpomp deelgemeente (15-50l/s)**1.25.3.1 Algemeen**

Deze pomp dient om een hoofdriool te verpompen naar een afwaartse collector. Hierop is naast het afvalwater zeker ook regenwater aangesloten. Het pompdebiet is 6Q14 of iets meer.

Deze pompen hebben minstens een 1+1 opstelling of meer, te bepalen in functie van de toekomstende debieten en de frequentie ervan.. De signalen worden centraal ontvangen en geïnterpreteerd (mini RTU). Ook indien het overstortpeil bereikt wordt tijdens droogweer of zeer regelmatig bij regenweer

1.25.3.2 Pompen

De pompen hebben een capaciteit van 15 tot 50 liter per seconde. De juiste capaciteit, opvoerhoogte en rendement van de pomp wordt weergegeven in het aanvullend bestek.

1.25.3.3 Omschrijving

De dompelpomp bestaat uit een centrifugale ééntraspomp, verticaal opgesteld, aangedreven door een kortsluitankermotor. Zij moet toelaten de put te ledigen tot net boven het pomphuis. Pomp en motor zijn "close coupled" en vormen een integraal geheel met een gemeenschappelijke as. Het geheel is IP 68.

1.25.3.4 Waaier

De statische gebalanceerde waaier bestaat uit gietijzer, min. kwaliteit GG-25, waarvan na assemblage op de as, het volledig roterend geheel dynamisch gebalanceerd wordt. Waaiers zijn verstoppingsvrij en worden uitgevoerd als:

- gesloten 1-kanaalswaaier
- vrijstroomwaaier
- schroefcentrifugaalwaaier

Het toegelaten type waaier is gespecificeerd in het Aanvullend bestek. De minimum korreldoorlaat voor het verpompen van verontreinigde vloeistoffen bedraagt 100 mm, tenzij anders vermeld in het aanvullend bestek.

1.25.3.5 Pomphuis

zie 1.25.2.5

1.25.3.6 Opstelling van de pompen

zie 1.25.2.6

1.25.4 Rioolstormpomp (10-300 l/s)

1.25.4.1 Algemeen

Deze pomp dient om het rioolwater of enkel het overstortwater op te pompen naar hetzij een afwaartse riolering, hetzij een hoger gelegen gracht of beek. Het gaat hier meestal om lager gelegen gebieden, die sowieso al overstromingsgevoelig zijn. Het pompdebiet wordt bepaald aan de hand van de verwachten maximale regenwaterdebieten.

Ingeval van falen, zeker bij regenweer, is steeds een superhoogdringende interventie nodig. Ook dient er ingeval van falen een noodscenario klaar te liggen om eventuele noodgroepen te voorzien, om tijdelijke pompen bij te plaatsen, om onmiddellijke herstellingen uit te voeren of om pompen te vervangen. Deze pompen hebben zelden een 1+1 opstelling, doch meestal een combinatie van droogweerpompen en regenweerpompen, te bepalen in functie van de toekomstige debieten en de frequentie ervan. (te vermelden in het aanvullend bestek)

1.25.4.2 Pompen

De pompen hebben een capaciteit van 10 tot 300 liter per seconde. De juiste capaciteit, opvoerhoogte en rendement van de pomp is te vermelden in het aanvullend bestek.

1.25.4.3 Omschrijving

De dompelpomp bestaat uit een centrifugale ééntraspomp, verticaal opgesteld, aangedreven door een kortsluitankermotor. Zij moet toelaten de put te ledigen tot net boven het pomphuis. Pomp en motor zijn "close coupled" en vormen een integraal geheel met een gemeenschappelijke as. Het geheel is IP 68.

1.25.4.4 Waaier

De statische gebalanceerde waaier bestaat uit gietijzer, min. kwaliteit GG-25, waarvan na assemblage op de as, het volledig roterend geheel dynamisch gebalanceerd wordt. Waaiers zijn verstoppingsvrij en worden uitgevoerd als:

- gesloten 1-kanaalswaaier
- gesloten semi-axiale schroefwaaier
- vrijstroomwaaier
- schroefcentrifugaalwaaier
- gesloten meerkanaalswaaier

Het toegelaten type waaier is gespecificeerd in het Aanvullend bestek. De minimum korreldoorlaat voor het verpompen van verontreinigde vloeistoffen bedraagt 100 mm, tenzij anders vermeld in het aanvullend bestek.

1.25.4.5 Pomphuis

Het pomphuis bestaat uit hoogwaardig gietijzer kwaliteit GG-25 vrij van gietgallen en andere onvolmaaktheden. Het pomphuis moet een slijtring bevatten, tenzij in het geval van een vrijstroomwaaier, een gesloten semi-axiale schroefwaaier of een schroefcentrifugaalwaaier. Slijtringen moeten vervangbaar zijn, onafhankelijk van het pomphuis. Bij een pomp uitgerust met een gesloten semi-axiale schroefwaaier, een open 1-kanaalwaaier met snijplaat of een schroefcentrifugaalwaaier

moet de speling tussen de waaier en het pomphuis nastelbaar zijn door middel van stelschroeven.

1.25.4.6 Opstelling van de pompen

zie 1.25.2.6

1.25.5 *Regenwaterstormpomp (10-300 l/s)*

1.25.5.1 Algemeen

Deze pomp dient om regenwater naar een hoger gelegen gracht of beek te verpompen. In dit geval is een gravitaire lozing niet mogelijk of enkel bij laag water in deze ontvangende waterloop. Dit betekent dat het falen van dit pompstation, na het vullen van de aanwezige buffering in de leidingen, grachten en buffervijvers, tot wateroverlast van regenwater zal leiden. Het gaat hier meestal om lager gelegen gebieden, die sowieso al overstromingsgevoelig zijn. Het pompdebiet wordt bepaald aan de hand van de verwachten maximale regenwaterdebieten, waarbij steeds een afweging gemaakt wordt tussen de kost van meer buffering, de kost van grotere pompen en het risico van de eventuele wateroverlast.

Een zeer intensief onderhoud dient de faalfrequentie tot een absoluut minimum beperkt te worden. Ingeval van falen, zeker bij regenweer, is steeds een superhoogdringende interventie nodig. Ook dient er ingeval van falen een noodscenario klaar te liggen om eventuele noodgroepen te voorzien, om tijdelijke pompen bij te plaatsen, om onmiddellijke herstellingen uit te voeren of om pompen te vervangen. Dit dient geval per geval uitgewerkt te worden in functie van duur tussen falen en wateroverlast, bepaald door de hoeveelheid voorziene buffering, en de ernst van deze mogelijke wateroverlast.

Deze pompen hebben minstens een 1+1 opstelling of meer, die meestal in geval van nood naar 2+0 of meer overschakelt, te bepalen in functie van de toekomstende debieten en de frequentie ervan. (zie aanvullend bestek) De signalen worden centraal ontvangen (mini RTU) en met voorrang geïnterpreteerd. Ingeval van falen zal steeds een hoogdringende (droogweer) of superhoogdringende(regenweer) interventie nodig zijn.

1.25.5.2 Pompen

De pompen hebben een capaciteit van 10 tot 300 liter per seconde. De juiste capaciteit, opvoerhoogte en rendement van de pomp is terug te vinden in het aanvullend bestek.

1.25.5.3 Omschrijving

De dompelpomp bestaat uit een centrifugale ééntrops pomp, verticaal opgesteld, aangedreven door een kortsluitankermotor. Zij moet toelaten de put te ledigen tot net boven het pomphuis. Pomp en motor zijn "close coupled" en vormen een integraal geheel met een gemeenschappelijke as. Het geheel is IP 68.

1.25.5.4 Waaier

De statische gebalanceerde waaier bestaat uit gietijzer, min. kwaliteit GG-25, waarvan na assemblage op de as, het volledig roterend geheel dynamisch gebalanceerd wordt. Waaiers zijn verstoppingsvrij en worden uitgevoerd als:

- gesloten 1-kanaalswaaier
- vrijstroomwaaier
- schroefcentrifugaalwaaier

Het toegelaten type waaier is gespecificeerd in het Aanvullend bestek. De minimum korreldoorlaat voor het verpompen van verontreinigde vloeistoffen bedraagt 100 mm, tenzij anders vermeld in het aanvullend bestek.

1.25.5.5 Pomphuis

Zie 1.25.2.5

1.25.5.6 Opstelling van de pompen

Zie 1.25.2.6

1.25.6 *Tijdelijke rioolledigpomp (5-15 l/s)*

1.25.6.1 Algemeen

Deze pomp dient om een riolering tijdens droogweer leeg te houden en na een bui eventueel leeg te pompen, totdat de afwaartse gravitaire riolering is aangelegd. Dit doet zich voor als er bijvoorbeeld een verkaveling gebouwd wordt en de afwaartse riolering nog niet voorzien is. Meestal wordt dit gemengd afvalwater tijdelijk naar een gracht of beek gepompt. Het doel van deze pomp is dan ook het aanslibben van de riolering te vermijden.

Het falen van het pompstation heeft tot gevolg dat de riolering begint aan te slibben. Gezien het tijdelijke karakter en gezien het falen slechts op langere termijn een extra onderhoudskost vergt kan het onderhoud van deze pompstations tot een absoluut minimum beperkt worden.

De melding van een faling kan door een telefonische melding van de burger Een (mini RTU) is hier niet van toepassing.

1.25.6.2 Pompen

De pompen hebben een capaciteit van 5 tot 15 liter per seconde. De juiste capaciteit, opvoerhoogte en rendement van de pomp is gespecificeerd in het aanvullend bestek.

1.25.6.3 Omschrijving

De dompelpomp bestaat uit een centrifugale éénterspomp, verticaal opgesteld, aangedreven door een kortsluitankermotor. Zij moet toelaten de put te ledigen tot net boven het pomphuis. Pomp en motor zijn "close coupled" en vormen een integraal geheel met een gemeenschappelijke as. Het geheel is IP 68.

1.25.6.4 Waaier

De statische gebalanceerde waaier bestaat uit gietijzer, min. kwaliteit GG-25, waarvan na assemblage op de as, het volledig roterend geheel dynamisch gebalanceerd wordt. Waaiers zijn verstoppingsvrij en worden uitgevoerd als:

- gesloten 1-kanaalswaaier
- vrijstroomwaaier
- schroefcentrifugaalwaaier

Het toegelaten type waaier is gespecificeerd in het Aanvullend bestek. De minimum korreldoorlaat voor het verpompen van verontreinigde vloeistoffen bedraagt 100 mm, tenzij anders vermeld in het aanvullend bestek.

1.25.6.5 Pomphuis

Zie 1.25.2.5

1.25.6.6 Opstelling van de pompen

Zie 1.25.2.6

1.25.7 *Tijdelijke rioolstormpomp (10-50 l/s)*

1.25.7.1 Algemeen

Deze pomp dient om het rioolwater volledig te verpompen, totdat de afwaartse gravitaire riolering is aangelegd. Dit doet zich voor als er bijvoorbeeld een riolering aangelegd wordt en de afwaartse riolering nog niet voorzien of klaar is. Meestal wordt dit gemengd afvalwater tijdelijk naar een gracht of beek gepompt. Dit betekent dat het falen van dit pompstation, na het vullen van de aanwezige berging in het rioelstelsel, onmiddellijk tot wateroverlast van al dan niet verdund afvalwater zal leiden. Het doel van deze pomp is dus naast het vermijden van het aanslibben van de riolering ook het vermijden van wateroverlast.

Ingeval van falen, zeker bij regenweer, is steeds een superhoogdringende interventie nodig. Ook dient er ingeval van falen een noodscenario klaar te liggen om eventuele noodgroepen te voorzien, om tijdelijke pompen bij te plaatsen, om onmiddellijke herstellingen uit te voeren of om pompen te vervangen. Dit dient geval per geval uitgewerkt te worden in functie van duur tussen falen en wateroverlast en de ernst van deze wateroverlast.

De melding van een faling kan (telefonische melding van de burger) ingeval van slechts een risico op een zeer beperkte wateroverlast (bijvoorbeeld het vullen van een gracht met afvalwater), doch gebeurt meestal best via een centraal te ontvangen signaal (mini RTU).

1.25.7.2 Pompen

De pompen hebben een capaciteit van 10 tot 50 liter per seconde. De juiste capaciteit, opvoerhoogte en rendement van de pomp is gespecificeerd in het aanvullend bestek.

1.25.7.3 Omschrijving

De dompelpomp bestaat uit een centrifugale ééntraspomp, verticaal opgesteld, aangedreven door een kortsluitankermotor. Zij moet toelaten de put te ledigen tot net boven het pomphuis. Pomp en motor zijn "close coupled" en vormen een integraal geheel met een gemeenschappelijke as. Het geheel is IP 68.

1.25.7.4 Waaier

De statische gebalanceerde waaier bestaat uit gietijzer, min. kwaliteit GG-25, waarvan na assemblage op de as, het volledig roterend geheel dynamisch gebalanceerd wordt. Waaiers zijn verstoppingsvrij en worden uitgevoerd als:

- gesloten 1-kanaalswaaier
- vrijstroomwaaier
- schroefcentrifugaalwaaier

Het toegelaten type waaier is gespecificeerd in het Aanvullend bestek. De minimum korreldoorlaat voor het verpompen van verontreinigde vloeistoffen bedraagt 100 mm, tenzij anders vermeld in het aanvullend bestek.

1.25.7.5 Pomphuis

Zie 1.25.2.5

1.25.7.6 Opstelling van de pompen

Zie 1.25.2.6

1.26 **Droog opgestelde pompen**

1.26.1 *Dompelpompen - droog opgesteld*

1.26.1.1 Omschrijving

De dompelpomp bestaat uit een centrifugale ééntraspomp, verticaal opgesteld, aangedreven door een kortsluitankermotor, die continu kan werken in droge opstelling zonder externe koeling. Pomp en motor zijn "close coupled" en vormen een integraal geheel met een gemeenschappelijke as. Het geheel is IP 68.

1.26.1.2 Waaier

De statisch gebalanceerde waaier bestaat uit gietijzer, min. kwaliteit GG-25, waarvan na assemblage op de as, het volledig roterend geheel dynamisch gebalanceerd wordt.

Waaiers zijn verstoppingsvrij en worden uitgevoerd als:

- gesloten 1-kanaalswaaier

- gesloten semi-axiale schroefwaaier
- vrijstroomwaaier
- schroefcentrifugaalwaaier
- gesloten meerkanaalswaaier

Het toegelaten type waaier kan verder gespecificeerd worden in het Aanvullend Bestek.

De minimum korreldoorlaat voor het verpompen van verontreinigde vloeistoffen bedraagt 100 mm, tenzij anders vermeld in het Aanvullend Bestek.

1.26.1.3 Pomphuis

Het pomphuis bestaat uit hoogwaardig gietijzer kwaliteit GG-25 vrij van gietgallen en andere onvolmaaktheden.

Het pomphuis moet een slijtring bevatten, tenzij in het geval van een vrijstroomwaaier, een gesloten semi-axiale schroefwaaier, of een schroefcentrifugaalwaaier. Slijtringen moeten vervangbaar zijn, onafhankelijk van het pomphuis.

Bij een pomp uitgerust met een gesloten semi-axiale schroefwaaier, een open 1-kanaalswaaier met snijplaat of een schroefcentrifugaalwaaier moet de speling tussen de waaier en het pomphuis nastelbaar zijn door middel van stelschroeven.

1.26.1.4 Opstelling van de pomp

De pomp wordt in droge opstelling vertikaal geplaatst. In- en uitlaat van de pomp zijn uitgerust met een DIN-genomeerde flens. Zuig- en persleiding worden vast verbonden met de pers- en zuigmond van de pomp.

De pomp staat gemonteerd op een metalen chassis. Dit chassis wordt verankerd aan de vloerplaat of aan de betonnen sokkel waarop de pomp rust door middel van chemische- of ingestorte ankers.

In de zuigleiding van de pomp moet een inspectiedeksel voorzien zijn.

De afmetingen van de opening in de dakplaat van de pompput (en van de toegangsluiken) zijn steeds aan te passen aan de afmetingen van de opgestelde pompen.

De pomp is voorzien van een RVS hijssoog of hijsbeugel.

Alle roestvrijstalen onderdelen waarvan sprake in dit punt zijn van min. kwaliteit RVS AISI 304.

1.26.2 *Droog opgestelde rioolwaterpompen*

1.26.2.1 Omschrijving

Droog opgestelde pompen zijn van het type radiale ééntraspomp, horizontaal opgesteld, aangedreven door een motor volgens de bepalingen deel 2 Electriciteit

1.26.2.2 Waaier

Zie 1.26.1.2

Zie 1.26.1.3

1.26.2.3 Asafdichting

De asafdichting geschiedt door middel van een mechanische dichting die eenvoudig gemonteerd kan worden. De dichting voldoet aan de DIN-norm 24960. Het stationaire gedeelte bestaat uit een vaste ring en een O-ring. Het roterende gedeelte is draairichtingonafhankelijk. Het bestaat uit een kraag, solidair met de as d.m.v. imbus vijzen, compleet met aandrijfdeel. De glijring wordt t.o.v. de as afgedicht met een O-ring. De mechanische spanning wordt opgewekt door een schotelveer of meerdere kleine veertjes. De veertjes moeten vrij opgesteld zijn zodat ze door de centrifugaalkracht gereinigd worden. De glijvlakken van de dichting bestaan uit siliciumcarbide (kwaliteit Q1) of wolframcarbide (kwaliteit U1). De materialen van de dichting die in contact komen met het te verpompen medium zijn zodanig gekozen dat ze bestand zijn tegen het te verpompen product in de omstandigheden van assnelheid, druk en temperatuur specifiek aan de toepassing.

1.26.2.4 Opstelling

De pomp wordt samen met de motor opgesteld op een fundatieplaat, welke te bevestigen is op een rechthoekige betonsokkel.

De waaier moet eenvoudig demonteerbaar zijn, d.w.z. zonder de leidingen of de motor te moeten uitbouwen.

Het pomphuis moet voorzien zijn van een deksel, diameter minimaal 15cm. Op het hoogste punt wordt een kraantje voorzien voor ontluchting; op het laagste punt bevindt zich een leeglaatstop met schroefdraad. Alle waterlozingen, zowel bij ontlichten als bij leeglaten van de pomp, worden opgevangen en afgevoerd via een afvoerleiding naar de lekwatergoot. Bij riemoverbrenging moet de motor bovenop de pomp, op een stevige spanslede opgesteld worden en moet gemakkelijk verplaatst kunnen worden voor vervanging en aanpassing van de V-riemen.

Het frame en alle onderdelen in aanraking met de lucht moeten voorzien worden van een beschermingssysteem zie 1.8.11.

1.26.3 *Lens- en kelderpompen*

1.26.3.1 Omschrijving

Een lenspomp bestaat uit een centrifugale eentrapspomp, vertikaal opgesteld, aangedreven door één of driefasige wisselstroommotor. In niet ondergedompelde toestand moet tevens ook continue bedrijf mogelijk zijn.

Pomp en motor hebben een gemeenschappelijk as zonder tussenstuk. Pomp en motor worden uitgevoerd in blokbouwwijze. Het aan- en afschakelen van de pomp gebeurt d.m.v. een vlotterpeer.

1.26.3.2 Waaier

De waaier is verstoppingsvrij en wordt uitgevoerd als vrijstroomwaaier of als multiradiale waaier.

De waaier bestaat uit een slijtvast materiaal.

1.26.3.3 Pomphuis

Onderaan het pomphuis wordt een aanzuigkorf voorzien met een vrije doorlaat van max. 15 mm. Deze korf bestaat uit roestvrijstaal of polypropyleen.

1.26.3.4 Asafdichting

Bij lenspompen wordt een mechanische asafdichting voorzien aan de waaierzijde en aan de motorzijde. Deze laatste mag eventueel ook een oliekeerring zijn. Tussen beide afdichtingen bevindt zich een oliekamer.

1.26.3.5 Opstelling

De lenspomp wordt gemonteerd in een lensputje waarvan de afmetingen de vereiste bewegingen van de vlotterschakelaar toelaten. Het lensputje moet tot minimum 30 cm boven het bodempeil van het lensputje leeggezogen kunnen worden.

1.26.3.6 Keuring

Lenspompjes worden geleverd met een testcertificaat van de fabriek.

1.27 **Leidingen en appendage in gesloten leidingen**

1.27.1 *Normen*

- DIN 1626 Gelaste stalen buizen
- DIN 1629 Naadloze stalen buizen
- DIN 2448 Afmetingen naadloze buizen
- DIN 2458 Afmetingen gelaste buizen
- DIN 2462 Naadloze RVS buizen
- DIN 2463 Gelaste RVS buizen
- DIN 2527 Blindflenzen
- DIN 2576 Vlakke lasflenzen
- DIN 2605 Bochtfittingen
- DIN 2615 T-stukken
- DIN 2616 Verloopstukken
- DIN 2617 Eindkappen
- DIN 2632 Voorlasflenzen
- DIN 2642 Overschuifflenzen
- DIN 4102 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen
- DIN 50049 Certificaat RVS buizen
- DIN 8061/2 Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid - Prüfung
- DIN 8074 PE-buizen, afmetingen
- DIN 8075 PE-buizen, specificaties en beproevingen

- DIN 8079/8080 Rohre aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C)
- NBN E 29-304 Bediening afsluiters
- NBN E 29-306 Schuifafsluiters
- NBN EN 545 Buizen, koppelstukken, toebehoren en hun verbindingen van nodulair gietijzer voor waterleidingen – eisen en beproevingen
- NBN S 21 033 Reddings- en brandweermateriaal – straatpot en controleluik voor ondergrondse hydrant
- NBN T 41-101 Centrifugaalgegoten buizen van gevuld en glasvezelversterkt polyesterhars (UG-GF)
- Afmetingen
- NBN T 41-102 Centrifugaalgegoten buizen van gevuld en glasvezelversterkte polyesterhars (UG-GF) Algemene kwaliteitseisen en beproeving
- NBN T 42-105 PE buizen voor drinkwaterleidingen
- NBN T 42-003 Thermoplastische buizen en toebehoren voor het transport van fluïde

1.27.2 Leidingen

1.27.2.1 Materialen

Leidingen worden uitgevoerd in volgende materialen:

- HDPE volgens de normen DIN 8074 en DIN 8075.
- RVS AISI 304 L: hetzij naadloze buizen volgens DIN 2462 met afmetingen volgens DIN 2448; hetzij gelaste buizen volgens DIN 2463 met afmetingen volgens DIN 2458.

Certificaat volgens DIN 50049 3.1. B. uitvoeringen. De wanddikte is min. 2mm voor buizen tot diameter 200mm, min. 3mm voor buizen van grotere diameters. (zie specificaties in het aanvullend bestek).

In de gemeenschappelijke persleiding wordt een inspectieopening voorzien door middel van een Y-profiel, afgesloten door flens. Via de inspectieopening kan in de persleiding een camera-inspectie uitgevoerd worden of kan de leiding gereinigd worden.

1.27.2.2 Drukklasse

De drukkklasse wordt bepaald in het Aanvullend bestek. Wanneer niets vermeld is, geldt voor zuigleidingen:

- PN6 voor HDPE en RVS

Voor persleidingen bedraagt de drukkklasse minimum PN10. (zie Aanvullend bestek).

1.27.2.3 Verbindingen

Alle verbindingen tussen leidingen onderling gebeuren op één van de volgende uitvoeringswijzen:

- flensverbindingen: toepassing mogelijk bij alle buismaterialen;
- flexibele pijpkoppelingen: deze koppeling bestaat uit een huis van RVS AISI 304, met sluitstukken uit RVS AISI 304, drukkklasse min. PN 16, met manchet en lippenafdichting uit EPDM; de axiale

afdichting moet verzekerd worden tussen de te verbinden buizen door middel van vertandingen aan de uiteinden van de koppeling. Bochten, T-stukken en verloopstukken dienen voorzien te worden van een verlengd rechteinde minstens gelijk aan de helft van de breedte van de koppeling. Toepassing bij alle buismaterialen mogelijk;

- lasverbindingen, die moeten voldoen aan de bepalingen zie eerder. Toepassing mogelijk bij RVS of HDPE. De min. afstand tussen lassen bij rechte leidingen bedraagt 6m;
- moffen met lippenafdichting uit EPDM, toepassing mogelijk bij HDPE; bochten en T-stukken moeten in dit geval voorzien zijn van rechte einden met een lengte die minstens gelijk is aan de helft van de breedte van de koppeling.

1.27.2.4 Flenzen

Flenzen van leidingen en appendages zijn minimum van drukklasse PN 10, en voldoen aan de volgende normen:

- vlakke lasflenzen: DIN 2576
- voorlasflenzen: DIN 2632
- blindflenzen: DIN 2527
- overschuifflenzen: DIN 2642

Flenzen bestaan uit hetzelfde materiaal als de bijhorende leiding waarop ze bevestigd zijn, met uitzondering voor HDPE-leidingen. Voor HDPE-leidingen worden flenzen als volgt uitgevoerd: t.e.m. diam. 315mm worden de flenzen uitgevoerd uit polypropyleen met een stalen kern; voor diameters > 315mm worden glasvezelversterkte flenzen toegepast. Flens en tegenflens moeten op dezelfde wijze uitgevoerd en van dezelfde drukklasse zijn. Dichtingen tussen flenzen gebeuren met elastomeer bestaande uit EPDM, voor HDPE leidingen echter moeten dichtingen uit asbestvrije frenzelit toegepast worden. In industriële afvalwaters moeten aangepaste elastomeren worden toegepast worden voor de dichtingen. Het leidingwerk moet eerst gealigneerd worden, vooraleer men de flenzen vastbout.

1.27.2.5 Fittingen

Fittingen voldoen aan de volgende normen:

- Bochten: DIN 2605 en 2606
- Verloopstukken: DIN 2616
- T-stukken: DIN 2615
- Eindkappen: DIN 2617

Fittingen worden uitgevoerd in hetzelfde materiaal en hebben dezelfde drukklasse als de bijhorende leiding. Fittingen zullen niet samengesteld zijn uit verschillende buisstukken, maar gefabriceerd worden uit één stuk voor diameters tot 300mm. De nodige voorzieningen moeten getroffen worden om alle optredende reactiekrachten op te vangen. Bochten moeten een kromtestraal van min. 1,5 x de leidingdiameter hebben.

1.27.2.6 Montage van de leidingen

Het tracé van de diverse leidingen is weergegeven op de plannen. De aannemer is ertoe gehouden de ligging van de leidingen in detail uit te werken, en zal een plan indienen ter goedkeuring aan Infrac of haar gemachtigde waarop de leidingen voorgesteld zijn met o.m.:

- verloop (niet enkel aslijnen doch voluit getekend)
- een afzonderlijk nummer per onderdeel
- een verklarende stuklijst (naam, afmetingen, bijzonderheden)
- plaats van flenzen
- de leidingdelen die ter plaatse zullen worden vervaardigd of als verbindingstuk ter plaatse zullen worden opgemeten, zijn duidelijk aangeduid (arcering).

Niet ingegraven leidingen moeten op een degelijke wijze tegen of op de muurwanden verankerd worden en/of door middel van consoles ondersteund worden. De bevestigingen en ondersteuning moeten voldoende stevig uitgevoerd worden om te voldoen aan de optredende krachten (zowel bedrijfs- als proefdrukken). Het lassen van ondersteuningsprofielen op structuurstaal van de gebouwen is niet toegelaten. Alle leidingen in putten en kelders worden parallel met of loodrecht op de wanden aangelegd. De leidingen worden in de mate van het mogelijke gegroepeerd op eenzelfde ondersteuningsconstructie, met dien verstande dat een minimum afstand tussen de leidingen op eenzelfde steunconstructie wordt gerespecteerd, om een gemakkelijke demontage van appendages mogelijk te maken. De richting van de as van de individuele persleidingen bij het samenkomen met de gemeenschappelijke persleiding ligt in een horizontaal vlak en snijdt de as van de gemeenschappelijke persleiding in dit vlak. Bij de plaatsing van zuigleidingen moet ervoor gezorgd worden dat geen lucht wordt aangezogen. De indompeldiepte, de vorm van de aanzuigopening en het concept van de leiding zijn hierop afgestemd. De aannemer plaatst in principe op ieder hoog en laag punt van de leidingen, ook al zijn deze niet op de plannen aangeduid, een handbediende kogelafsluiter 3/4", ten behoeve van de resp. ontluchten of aflaten van de leidingen. Het plaatsen van leidingen boven elektrische kasten en uitrusting moet vermeden worden. Bevestigingsprofielen en -klemmen worden uitgevoerd in roestvast staal AISI 304.. Het aantal bevestigingspunten zal zo gekozen worden dat een robuust geheel ontstaat zonder de minste doorbuiging. De aannemer zal rekening houden met uitzettings- en krimpverschijnselen als gevolg van temperatuurschommelingen. Daartoe mag rolplegging toegepast worden; in dit geval moeten zowel de rollen in roestvast materiaal en de assen in RVS AISI 304 uitgevoerd worden. De maximum afstand tussen bevestigingspunten voor horizontaal opgestelde HDPE-leidingen in functie van de diameter is:

buitendiameter van de leiding (mm) max.	afstand tussen bevestigingen (mm)
50	760
75	920
90	1000
110	1100

125	1190
160	1340
200	1480
250	1660
315	1840
400	2080

Voor grotere buitendiameters van horizontaal opgestelde HDPE-leidingen bedraagt de max. afstand tussen de bevestigingen $L = 5 \times$ de buitendiameter. Voor verticaal opgestelde HDPE-leidingen mogen de hierboven vermelde tabelwaarden vermenigvuldigd worden met een factor 1,3. Leidingen moeten binnen een afstand van max. 0,5m van afsluiters, debietmeters en andere appendages ondersteund/opgehangen worden; dit o.a. om deze stukken te kunnen verwijderen zonder bijkomende ondersteuning te moeten maken. Tussen de leidingen en het ondersteuningsprofiel wordt een hard rubberen strip aangebracht van minimum 5mm dikte; de breedte is gelijk aan de breedte van de beugel plus 2cm. Tijdens de montage zal de aannemer erop toezien dat de leidingen voldoende ondersteund worden zodat geen uitzonderlijke spanningen op de leidingen worden uitgeoefend. Pijpsneden moeten vóór montage ontdaan worden van bramen. Alle losse lasresten, snij- en freesresten, roest en andere vreemde materialen moeten eveneens verwijderd worden. De afwerking van de installatie is volgens de regels van goed vakmanschap. Het geheel zal na montage een verzorgde en propere indruk geven. Alle buizen en appendages moeten inwendig gereinigd worden vóór de ingebruikneming. De leidingen worden hiertoe doorgespoeld of doorgeblazen.

1.27.2.7 Opvang van differentiële zettingen ingeval van een aftakking op een hoofdleiding

Aftakleidingen op een hoofdleiding (zowel boven- als ondergrondse) worden ten behoeve van de aansluiting met de hoofdleiding met de nodige zorg bestudeerd en uitgevoerd zodanig dat zettingen in de hoofdleiding geen aanleiding geven tot breuk ten gevolge van de verbinding.

1.27.2.8 Transport van buizen

Bij het transport naar en op de werf moeten de buizen met de nodige zorg behandeld worden. Het transport op de werf gebeurt:

- hetzij door het opheffen van de buizen door middel van twee textielbanden, bevestigd aan een horizontale balk of stang, op zijn beurt op te nemen door een kraan;
- hetzij door de buizen te verplaatsen met behulp van een slee, rollen... Het slepen van buizen over de grond is ten allen tijde verboden.

1.27.2.9 Stapeling van buizen

De buizen worden steeds op een rechte en vlakke bodem gestapeld. Scheidingslatten tussen de buizen worden niet toegestaan. De stapels worden gestut tegen zijdelings weggrollen.

1.28 Afsluiters

Afsluiters dienen om een leiding volledig af te sluiten, en hebben een diameter gelijk aan de diameter van de leiding.

1.28.1 Schuifafsluiter

Afsluiters zijn van het type met niet-stijgende spindel met bediening zie verder.

Schuifafsluiter met onverengde en gladde doorgang in volledig geopende stand volgens NBN-E 29-306. De kwaliteitseisen vermeld in deze norm zijn ook van toepassing op schuifafsluiters met een diameter groter dan 300 mm en voor schuifafsluiters met korte inbouwlengthe. Als oppervlaktebehandeling wordt het gietijzeren huis van deze afsluiter, zowel in- als uitwendig, elektrostatisch gepoedercoat met een epoxypoeder, met een min. DFD van 200µm. Min. drukklasse schuif en schuiflichaam: PN 10. De afsluiter moet over een standaanduiding beschikken (tenzij anders vermeld in het Aanvullend bestek). Deze moet voldoen aan de volgende beschrijving: de afsluiter moet uitgerust zijn met een mechanische manuele standaanduiding die bestaat uit een aanwijzer die zich evenwijdig met de as beweegt tussen 2 merkstrepen die de uiterste standen "open" en "toe" aanduiden. De afstand tussen de 2 uitersten is minstens 40mm voor de kleinere afsluiters en 60mm voor de grotere (vanaf DN 250). De merkstrepen moeten onvergankelijk zijn via minstens een inkeping van 1mm diepte op een staaf of lat. De aanwijzer en staaf zijn vervaardigd uit roestvast staal of messing, de schaallat uit nodulair gietijzer. De diameter worden gespecificeerd in het aanvullend bestek.

1.28.2 Kogelafsluiter

Kogelkranen met draadaansluiting BSP. Kogelkranen zijn van het type met volle doorlaat, d.w.z. dat de effectieve doorlaat gelijk is aan de inwendige diameter van de leiding. Het huis en de kogel bestaan uit RVS AISI 304, met dichtingen uit PTFE. Het huis is driedelig, zodat onderhoud mogelijk is zonder de kogelkraan uit de leiding te nemen. De bediening gebeurt door een hefboom met voldoende lengte zodat de bedieningskracht de 200N niet overschrijdt. De toepassing en diameter wordt gespecificeerd in het aanvullend bestek.

1.28.3 Bediening van afsluiter

1.28.3.1 Handwiel voor spindelbediening

De bediening geschiedt met een gietijzeren of stalen handwiel, dat voldoet aan de norm NBN E29-304. Openen gebeurt steeds in tegenwijzerzin. Een reductor (onderhoudsvrij in een gesloten lekvrij carter) moet onder meer voorzien worden wanneer het benodigde koppel (in elke stand van de afsluiter en bij elke belasting), méér bedraagt dan 200Nm. De bediening gebeurt door middel van een draadspindelkast of door een reductie kast type worm en wormwielaandrijving.

De afmetingen voor de handwielen voor afsluiters in een leiding zijn de volgende:

Nominale diameter afsluiter (mm)	Diameter handwiel (mm)
40-50	200
65-80	250

100-150	315
200	400
250-300	500
350-400	550
500	600
600	650
>700	700

De aandrijving is verder zo op te vatten dat (bijv. bij gebruik van kleinere handwieldiameters en groter aantal omwentelingen) de volgende tijden voor volledig openen (sluiten) door één man (mits de toepassing van de normale handkracht) niet overschreden worden :

Nominale diameter afsluiter (mm)	Minuten
<100	0,4
100	0,5
200	0,75
300	1,0
400	1,5
500	2,0
600	3,0
700	4,5
800	6,0
900	7,5

Andere diameters via interpolatie.

De montage moet zo gebeuren dat het handwiel gemakkelijk bereikbaar is voor de bediening. Het handwiel wordt dan in principe geplaatst op ca. 0,90 à 1,20m boven het loopvlak binnen handbereik (bij rechtopstaan). Indien het handwiel niet binnen handbereik kan geplaatst worden, moet het voorzien worden van een kettingwielbediening. Enkel kettingwielbedieningen met kettinggeleider zijn van

toepassing. Het kettingwiel moet voldoende stevig en blijvend op de afsluiter gemonteerd zijn. De ketting bestaat uit RVS AISI 304. Het handwiel en andere stalen of gietijzeren onderdelen worden voorzien van een degelijke oppervlaktebescherming voorzien zie 1.8.11

1.28.3.2 T-sleutel

De T-sleutel wordt gebruikt voor het openen of sluiten van afsluiters uitgerust met (eventueel verlengde) spindel en aangepast koppelstuk. Dit koppelstuk is vierkant met uitwendige afmetingen 27/32 mm en een koniciteit van 1/10. Het uiteinde van de spindel bevindt zich in een spindelpot waarin de T-sleutel ingrijpt op de spindel.

De T-sleutel heeft volgende karakteristieken:

- afmetingen: h = 900 mm, b = 500 mm
- materiaal: Staal S 235RJ (BIN EN 10027-1), beschermingssysteem zie 1.8.11

- koppelstuk: vierkant met binnenafmeting 32/27 en een koniciteit van 1/10

1.28.3.3 Motorische aandrijving

De sturing van de motorische aandrijving is ingebouwd in het toestel.

Volgende beveiligingen zijn voorzien in het toestel zelf:

- automatische draairichtingscorrectie;
- draaimomentbeveiliging zowel in open- als in sluitrichting (traploos instelbaar in Nm in het toestel);
- eindstandbeveiliging in open- en dicht positie (traploos instelbaar in het toestel);
- hoge temperatuurbeveiliging in de wikkelingen van de motor;
- elektrisch en mechanisch vergrendeld omkeerrelais

Afhankelijk van de wijze waarop de motorische aandrijving wordt bediend, is de aandrijving uit te rusten met een aantal sturings- en meldingssignalen. Hiervoor wordt verwezen naar de elektrische schema's in het aanvullend bestek.

Condensatievorming in de aandrijving mag niet voorkomen. De aandrijving is daartoe uitgerust met een inwendig verwarmingselement. De elektromotor voldoen aan de algemene eisen voor elektrische motoren (cf. Deel 2. Elektriciteit). Volgende bijzondere bepalingen :

- bij kortstondig bedrijf: S2 - 15min. bij nominaal koppel;
- bij regelbedrijf: S4 - 25% inschakelduur – 1200 schakelingen/uur bij nominaal koppel.

De reductor is onderhoudsvrij en voorzien in een gesloten carter. Het geheel is IP 67. Motorische aandrijvingen moeten de mogelijkheid hebben van noodbediening bij stroomuitval met een handbediening. Twee systemen worden toegelaten.

- Handbediening is enkel mogelijk door een mechanische omschakelaar of door middel van een veiligheidsdrukklauwkoppeling op het handwiel. Dit systeem is zo ontworpen dat de handwielbediening automatische en zonder gevaar uitgeschakeld wordt zodra de motor een startbevel ontvangt.
- Hand- en motorbediening werken onafhankelijk van elkaar. Dit wordt gerealiseerd door middel van een planetair tandwielstelsel. De motor heeft automatisch voorrang. Tijdens motorbedrijf staat het handwiel stil. Voor de handbediening is geen mechanische omschakeling vereist. Het bedieningspunt van de handbediening moet op ca. 0,90 à 1,20m boven het loopvlak gelegen zijn.
- De aandrijving is uitgerust met een mechanische standaardwijzer.

De corrosiebescherming bestaat uit:

- beschermingssysteem droog opgestelde toestellen voor stalen onderdelen;
- beschermingssysteem voor de gietijzeren onderdelen;
- beschermingssysteem voor onderdelen vervaardigd uit aluminium legeringen.

1.28.3.4 Elektrische bedieningssleutel

De elektrische bedieningssleutel wordt gebruikt voor het openen of sluiten van afsluiters uitgerust met (eventueel verlengde) spindel en aangepast koppelstuk. Dit koppelstuk is vierkant met uitwendige afmetingen 27/32 mm en een koniciteit van 1/10. Het uiteinde van de spindel bevindt zich in een spindelpot waarin de elektrische bedieningssleutel ingrijpt op de spindel.

De elektrische bedieningssleutel heeft volgende karakteristieken:

- voedingsspanning: 230V AC
- toerental: traploos regelbaar van 35 tot 140tr/min (onbelast)
- gewicht: maximaal 14kg
- draaizin: links of rechts d.m.v. omkeerschakelaar
- koppelbegrenzing: instelbaar van 25 tot 160Nm
- kabellengte: min. 3m.

De adapter van de steeksleutel is verwisselbaar. De mee te leveren standaard adapter voldoet aan de volgende specificaties:

- lengte: +/- 750mm
- koppelstuk: vierkant met binnenafmeting 32/27 en een koniciteit van 1/10.

1.28.4 Terugslagkleppen in gesloten leiding

Terugslagkleppen verhinderen het terugstromen van een fluïdum als er geen debiet door een leiding stroomt; bij doorstroming moeten ze wel een volledig vrije doorgang van de buissectie toelaten.

Terugslagkleppen in rioolwater moeten in regel van het type balkeerleppen, geschikt voor horizontale en verticale montage te zijn. Dit is een terugslagklep waarvan de werking gebaseerd is op een bal die op doelmatige wijze terugstroming voorkomt. De bal wordt in het huis geleid zodat de bal van en naar de klepzitting wordt gevoerd. De bal is uitwendig voorzien van een materiaal dat bestand is tegen afvalwater. De klep moet bij een horizontale opstelling en een tegendruk van 0,2 bar volledig gesloten zijn, zonder waterverlies. Een inspectieopening moet het mogelijk maken een controle van de bal uit te voeren, zonder de terugslagklep tussen de leiding te moeten demonteren. Het huis is in gietijzer GG-25. Het gietijzeren huis moet inwendig geen oppervlaktebehandeling ondergaan, uitwendig moet een beschermingssysteem aangebracht worden, volgens 1.8.11 Terugslagkleppen moeten een niet met de hand verwijderbare pijlaanduiding bezitten die de normale stromingszin aangeeft. Minimum drukklasse: PN 10.

1.28.5 Terugslagkleppen aan de uitstroomopening van een leiding

Terugslagkleppen aan de uitstroomopening van een persleiding bestaan in twee uitvoersconcepten die hieronder beschreven worden.

De openingsdruk bedraagt max. 100 mm WK differentieel drukverschil.

De diameter van de terugslagklep is gelijk aan de diameter van de leiding

1.28.5.1 Type met scharnierende klep

Terugslagkleppen zijn van het scharnierende type. De zitting in het huis, evenals de as van de klep, bestaan uit messing; de dichtingsring op de klep bestaat uit nitrilrubber en is eenvoudig vervangbaar. Er gelden wel volgende diverse uitvoeringswijzes naargelang de diameter:

- voor diameters t.e.m. 50 mm: draadverbinding, waarbij het huis en de scharnierende klep uit messing bestaan;
- voor diameters boven 50 mm: flensverbinding, waarbij het huis en de scharnierende klep uit gietijzer GG-25 vervaardigd zijn. Het gietijzeren huis moet voorzien worden van een beschermingssysteem ondergedompelde toestellen zie 1.8.11

Vanaf een diameter van 80mm is het huis voorzien van een toegangsflens om gemakkelijk onderhoud te kunnen uitvoeren zonder de terugslagklep uit de leiding te moeten nemen. Vanaf een diameter van 100 mm worden de scharnierende kleppen voorzien van een regelbaar valgewicht.

1.28.5.2 Type met klep in de vorm van een eendebek

De klep is vervaardigd uit EPDM (bij normaal huishoudelijk afvalwater), versterkt met een nylon inlage en behoudt haar vorm door middel van een uitwendig aangebrachte, aangevulkaniseerde band. De klep kan volledig open zijn en vernauwt naarmate het debiet vermindert om volledig te sluiten bij tegendruk. De klep kan bevestigd worden met een flens of met een klemring, naargelang de toepassing.

Ingeval van flensaansluiting overlapt de klep de aansluitingsflens volledig en dient op die manier tevens als afdichting tussen de flenzen.

1.29 Uitbouwstukken

- Drukklasse voor het uitbouwstuk en de flenzen: PN10, PN6 is toegelaten bij zuigleidingen.
- Materiaal: flenzen - uitbouwstukken in staal en voorzien volgens de bepalingen van 0.11.5 van de volgende beschermingswijze:
- inwendig: beschermingssysteem onderdompeling zie 1.8.11
- uitwendig: beschermingssysteem droogopgesteld zie 1.8.11
- draadstangen en rondsels in RVS 304, moeren in messing
- dichtingsring bestaat uit EPDM

Type

- Het is een type die een stijve koppeling van de aansluitende leidingen, appendages toelaat (zodat geen bijkomende steunen van de leidingen nodig zijn), de draadstangen lopen ononderbroken door, in en tussen de beide eindflenzen van het uitbouwstuk en de flenzen van de aansluitende leidingen en ook door de beweegbare flens. Er moeten evenveel draadstangen voorzien worden als er boutgaten zijn in de flenzen. De dichting wordt door een beweegbare flens met afschuiving, speciaal aan de dichting aangepast, aangedrukt.
- Het wordt ingebouwd tussen de flenzen van de leidingen en appendages en kan min een totale lengteverandering van 25 mm geven of meer indien vereist voor een gemakkelijke uitbouw.
- De binnendiameter van het uitbouwstuk moet minstens gelijk zijn aan de binnendiameter van de leiding.

1.30 Compensatoren

Compensatoren zijn elastische verbindingen van het type met veerbalg, voorzien van roestvast stalen flensstukken. De uitvoering is trekvast en de drukkklasse bedraagt minimum PN10. Het ontwerp van de trekvast uitvoering moet zo zijn dat alle druk- en bewegingsreactiekrachten opgevangen kunnen worden. De binnendiameter moet minstens gelijk zijn aan de binnendiameter van de aan te sluiten leidingen. De lengte moet zodanig zijn dat trillingen, thermische expansies en verzakkingen van de

leidingen kunnen opgenomen worden. De compensator moet kunnen dienst doen als inbouwkoppeling, d.w.z. er moet een opening ontstaan bij het losmaken aan één zijde.

1.30.1 Rubbercompensator

Materialen

- rubber: rubberkwaliteit volgens DIN 30680, in- en uitwendig EPDM;
- flenzen : RVS 304;
- trekstangen : RVS 304
- Uitvoering
- balg : enkele golf, in- en uitwendig glad met drukvaste textiel inlagen; voorzien van aangevulkaniseerde rubberen dichtingsvlakken met een inwendige staaldraadring:
- flenzen :drukklasse PN10;
- de flenzen zijn losdraaiend bevestigd achter een rubberen kraag.

1.30.2 Afdekbeschermhuls

Bij ondergrondse plaatsing moet de compensator uitgevoerd worden met een beschermhuls in RVS AISI 304 (min. plaatdikte = 3mm), te voorzien aan één zijde vast bevestigd rond de flens. De beschermhuls is voldoende lang zodat de huls voldoende oversteekt over de andere flens bij volledige axiale uitzetting, laterale of angulaire beweging van de compensator. De afdekbeschermhuls moet zo ontworpen zijn dat elke beweging waarvoor de compensator ontworpen is, gegarandeerd blijft.

1.31 Snelkoppeling

Een snelkoppeling is een cardankoppeling bestaande uit een mannelijke en een vrouwelijke helft en is vervaardigd in roestvast staal (RVS 304). Daar waar sprake van een snelkoppeling levert de aannemer de mannelijke helft van de snelkoppeling, tenzij anders vermeld in het aanvullend bestek. De diameter wordt gespecificeerd in het aanvullend bestek.

1.31.1 Snelkoppeling voor spoeling van de leiding

Snelkoppelingen voor spoelaansluitingen op leidingen: DSP 45

1.32 Be- en ontlufter

1.32.1 Algemeen

De ontlufteringsventielen zijn van het type waarbij het dichtend element niet de vlotter zelf is, doch gemonteerd is op een as, aangedreven door de vlotter. De vrije ruimte tussen de vlotter en de behuizing bedraagt overal minimaal 100mm. Het huis bestaat uit gietijzer min. GG-25. De te gebruiken be- en ontlufteringsventielen zijn van het type met flenzen. Oppervlaktebehandeling inwendig in bitumen of met beschermingssysteem ondergedompeld toestel; uitwendig met beschermingssysteem droog opgesteld toestel zie 1.8.11

1.32.2 Opstelling

Een afsluiter moet voorzien worden in de aftakking van elke be- en ontlufter, zodat de ventielen

kunnen gereinigd worden met de persleiding onder druk. Be- en ontluuchters moeten voorzien zijn van ophaalogen, indien het totaal gewicht ervan 30kg overschrijdt. Alle ontluuchtingsventielen moeten voorzien zijn van opvangreservoirs (bijv. schotelvormige platen) die allen verbonden worden naar een nabijgelegen lensput of afvoer, zodanig dat nergens water op de vloer voorkomt. Het materiaal is roestvast staal al of niet in combinatie met kunststof.

1.33 Muurdoorvoeringen

De lengte van het muurdoorvoerstuk moet voldoende zijn om een aangepaste verbinding volgens de bepaling van 1.26.2.4 te verwezenlijken. Indien flenzen worden toegepast, moet de lengte van het muurdoorvoerstuk voldoende zijn om minstens een bout (geen moer) te plaatsen tussen flens en wand. Volgende muurdoorvoeringen zijn mogelijk, en worden vastgelegd op de plannen en/of het Aanvullend bestek:

1.33.1 Muurdoorvoering door middel van boren

Muurdoorvoering door middel van boren van een opening met het plaatsen van een rubberen dichtingsketting. De afdichting moet bestaan uit één of een reeks afzonderlijke, in elkaar grijpende rubberschakels met een zodanige vormgeving dat ze de ruimte tussen de buis en de wandopening perfect opvullen. De diameter van het boorgat, de diameter van de buis en de rubberschakels moeten zorgvuldig op elkaar ingesteld worden. Het boorgat moet degelijk afgewerkt zijn.

De schakels worden door middel van RVS bouten met elkaar verbonden, zodanig dat ze een rubberen ketting vormen rond de leiding met een drukplaat onder elke bout en moer. Na plaatsing van de afdichting in de vrije ruimte tussen leiding en doorvoeropening, worden door het aandraaien van de bouten, de rubber schakels samengedrukt zodat een waterdichte afdichting verkregen wordt. Het geheel moet zodanig geconstrueerd zijn dat de leiding en de wand elektrisch van elkaar geïsoleerd zijn, zodanig dat het risico op elektromechanische corrosie tot een minimum herleid wordt. Drukplaten bestaan uit glasvezelversterkte polyamide, rubberschakels uit EPDM.

1.33.2 Muurdoorvoering bij ingieten

Volgende methodes zijn mogelijk :

a. De aannemer voorziet een RVS-plaat van minstens 5mm dikte van vierkante vorm, met afmetingen die toelaten de plaat minstens 15cm rondom in te betonneren. De plaat wordt waterdicht geplaatst in een uitsparing. Het muurdoorvoeringsstuk is in RVS of HDPE, voorzien van twee flenzen. In het midden van het muurdoorvoeringsstuk wordt langs de buitenkant een ring opgelast in een vlak loodrecht op de as van de leiding. Materiaal idem als het muurdoorvoerstuk. De breedte van deze bedraagt min. 10cm. Deze ring heeft een grotere buitendiameter dan de flenzen.

b. Muurdoorvoering door middel van doorvoeren met krimpvrije mortelspecie De aannemer moet in de betonwand een vierkante muurdoorvoering laten waarvan de zijde gelijk is aan de diam. van de flens op het muurdoorvoeringsstuk + 10cm.

Het muurdoorvoeringsstuk moet voorzien zijn van een centraal gepositioneerde muurkraag, welke

minimaal eenzelfde diameter heeft als de eindflens en doorlopend rondgelast is. De minimum hoogte van de muurkraag is gelijk aan de halve muurdikte. De doorvoeren mogen niet glad afgewerkt worden, of moeten eventueel nadien ruw gezet worden om een betere hechting met de later gestorte mortel te verzekeren. Eventueel kan strekmetaal in de wanden van de doorvoeren voorzien worden. Indien nodig zal het muurdoorvoeringsstuk asymmetrisch zijn, om toe te laten langs de kant van de overbreedte (min. 10 cm) de mortel te storten. Het muurdoorvoeringsstuk bestaat uit HDPE of RVS. Doorvoeren moeten dichtgebetonneerd worden met krimprijke mortel, ten behoeve van volmaakte waterdichtheid. De beton moet bestand zijn tegen rioolwater. In het geval van een HDPE muurdoorvoeringsstuk moet naast de muurkraag tevens een elastische muurkraag voorzien worden ten behoeve van de waterdichtheid.

Een zwel SEAL moet gebruikt worden als hulpmiddel voor de afdichting tussen de twee betonfasen.

1.34 Appendages in putten

1.34.1 Wandafsluiter

1.34.1.1 Omschrijving

De wandafsluiter is van het type met verticaal schuivend afsluitelement. De schuif kan rond, vierkant of rechthoekig worden uitgevoerd. Het Aanvullend bestek vermeldt de vorm en de afmetingen van de vrije doorgang. Afdichting geschiedt zonder dat de beweegbare schuif d.m.v. aandruknokken of wiggen tegen zijn frame gedrukt wordt, dankzij de speciale vorm van de lippendichting. De wandafsluiter is van het type met niet-stijgende spindel. Openen moet gebeuren in tegenwijzerzin. Na opstelling moet de schuif waterdicht zijn in de twee richtingen bij de maximaal voorkomende waterdruk (met een minimum van 5 m WK) langs één van beide kanten zonder enige beschadiging of vervorming van de schuif. Een berekeningsnota moet kunnen worden voorgelegd van de dimensionering van de wandafsluiter waaruit blijkt dat deze kan weerstaan aan de optredende drukken.

1.34.1.2 Materiaal

Type	Schuif	Verstevigingsribben	Open geleiders & brugstuk	Achterplaat
1	HD – PE	AlMgSi 0,7 F28	AlMgSi 0,7 F28	HP – PE
2	HD – PE	RVS AISI 316	RVS AISI 316	HD – PE

De verstevigingsribben moeten doorlopen tot in de geleiding. Op de schuif bevindt zich een lippendichting van EPDM die eenvoudig verwisselbaar is. De achterplaat van de wandafsluiter beslaat het volledige oppervlak van het frame. De spindel is uitgevoerd in RVS 316 en de spindelmoer in kunststof of brons. De afdichting tussen de betonwand en de achterplaat van de wandafsluiter bestaat uit EPDM. Op het aluminium AlMgSi 0,7 F28 moet een anodisatie van min. 25µm toegepast worden, nadat alle verspanende bewerkingen zijn uitgevoerd!

1.34.1.3 Opstelling

De schuif wordt direct tegen de betonwand geschroefd. De constructie van de muurschuif moet zodanig zijn dat geen dorpel gevormd wordt. De spindel wordt verlengd, volgens een verticale, met spindelverlengstukken in hoogwaardig roestvast staal, gesteund minstens om de 1,5m, tot in een spindelpot of evt. bedieningskolom, zoals aangeduid op de plannen. Voor de bedieningswijze, hetzij manueel met handwiel of T-sleutel, hetzij motorisch, hetzij met een elektrische bedieningssleutel is gespecificeerd in het Aanvullend bestek. Indien de wandafsluiter bediend wordt met een handwiel moet een mechanische standaanduiding voorzien worden. Het koppelstuk van de spindel moet vierkant zijn met afmetingen 27/32 mm en een koniciteit van 1/10. De geleiding bestaat uit hoogwaardig kunststof en wordt tegen het beton vastgebout. Het lichaam van de spindelpot is uit gietijzer, glasvezelversterkt polyester of polyethyleen, met een gietijzeren deksel dat hierop scharniert. Spindelpotten beantwoorden aan de norm NBN I 06-010 en zijn van het lange type. In de rijweg moeten de spindelpot en het deksel geschikt zijn voor het opnemen van de wiellasten. Na opstelling wordt de wandafsluiter onderworpen aan een waterdichtheidsproef. Hierbij wordt de waterdruk op de wandafsluiter aangebracht die overeenstemt met de meest nadelige situatie in de gegeven omstandigheden. De wandafsluiter moet bij deze proef 100% waterdicht zijn.

1.34.2 *Schotbalken*

1.34.2.1 Omschrijving

Schotbalken zijn niet-drijvende, holle elementen, voorzien van inwendige versterkingsplaten om geen vervorming te verkrijgen bij het neerlaten en ophalen van de schotbalken. Dwarsdoorsnede zo geprofileerd en metalisch afgewerkt dat het vlak van de schotbalken absoluut waterdicht is. Max. schotbalkhoogte: 200mm, min. schotbalkbreedte: 70mm, min. wanddikte: 5mm. (te gebruiken schotbalklengte volgens het Aanvullend bestek). De constructie is voorzien voor een éézijdige waterdruk en verzekert een absolute waterdichte afscherming. De nodige voorzieningen moeten getroffen worden om de schotbalken eenvoudig te kunnen ophalen. Het ophaalsysteem moet ter goedkeuring voorgelegd worden aan Infrac of haar gemachtigde en minstens 1 x meegeleverd worden.

1.34.2.2 Materiaal

Schotbalken bestaan uit AlMgSi1 F28.

Geleidingsprofielen - bodemprofiel in RVS 304.

Afdichtingsprofielen in EPDM.

1.34.2.3 Opstelling

- Bodemafdichting :

bodemkader L-profiel in RVS 304 met aangelaste ankers, dikte van het L-profiel min. 4mm, L-profiel te voorzien van de afdichtingsprofielen in EPDM aangeschroefd tegen de kaderprofielen met behulp van een RVS 304 rechthoekig profiel te bevestigen met RVS 304 bouten en moeren.

- Zijdelingse afdichting :

U-geleidingsprofielen dikte min. 4mm in RVS 304 met aangelande ankers, zijdelingse afdichting gebeurt met EPDM afdichtingsprofielen aangeschroefd tegen de geleidingsprofielen met behulp van een RVS 304L rechthoekig profiel te bevestigen met RVS 304 bouten en moeren. De schotbalken steken minstens 8cm in de geleidingsprofielen.

1.34.3 Regelbare klepstuw

1.34.3.1 Omschrijving

De aan de onderkant scharnierende klep is aan weerszijden voorzien van een cirkelsegment waarop, afhankelijk van het type, aan één of twee kanten een rollenketting is aangebracht. Deze ketting heeft de functie van een pennenkrans. De cirkelsegmenten zorgen bij elke stuwstand voor de afdichting tussen klep en frame. Aan de bovenkant grijpt een rondsel in de pennenkrans. Dit rondsel is gemonteerd op een zelfremmende reductiekast (met wormvertraging), waardoor de klep op iedere stuwstand blijft staan. Het Aanvullend bestek vermeldt indien de klepstuw handbediend is of voorzien van een motor.

1.34.3.2 Materiaal

De klep, de segmenten, het frame, de ketting en het rondsel zijn vervaardigd uit RVS 316. Het huis van de reductiekast wordt uitgevoerd in gietijzer of aluminium. De eventuele motor voldoet aan de bepalingen van deel Afdichtingsrubbers in EPDM. Holle ruimtes van de klepstuwen moeten opgevuld worden met polystyreenschuim om stukvriezen te voorkomen. Gietijzeren onderdelen worden uitwendig behandeld met een beschermingssysteem (zie 1.8.11)

1.34.3.3 Opstelling

De bevestiging van de klepstuw moet overeenkomstig de aanbevelingen van de leverancier gebeuren. Er mogen geen verstoringen optreden in de overstortende straal ten gevolge van de opstelling van de klepstuw. Bij eventuele reparaties moeten de verschillende onderdelen gedemonteerd kunnen worden zonder dat het frame uit de locatie verwijderd moet worden.

1.34.4 Overstortkleppen

1.34.4.1 Omschrijving

De overstortklep bestaat uit een kantelende plaat (klep) welke onderaan voorzien is van een scharnierconstructie. De zijwangen (glijplaten) zijn uitgevoerd met ingebouwde verwarmingselementen met thermostaatwerking voor feilloze werking gedurende de vorstperiode (tot – 15°C), elektrische beschermingsgraad is IP65. Het stijgen en dalen van de klep wordt verkregen d.m.v. een trekbedieningstang welke bovenaan voorzien is van een handwiel (min. diameter 400mm), het geheel te bevestigen aan een stalen steunconstructie.

1.34.4.2 Materiaal

Volledige klepconstructie m.i.v. scharnierconstructie: RVS 304 L

Zijwangen: RVS 304

Trek-bedieningsstang en steunconstructie: RVS 304

1.34.4.3 Opstelling

Het geheel van scharnierconstructie, klep en zijwangen in zijn geheel gemonteerd zodanig dat een gemakkelijke inbouw (inbetonneren) in de betonconstructie mogelijk is, de nodige verankerings-elementen zijn te voorzien. De klephoogte zal instelbaar zijn over een hoogte van 400mm, dikte van de klepplaat min. 6mm, indien de klepconstructie opgebouwd is uit een dubbele plaatconstructie moet de

klepplaat perfect bovenaan rond afgewerkt zijn. De doorbuiging van de klepplaat in opgetrokken stand van de klep is 0mm. Handwielopstelling + 1000mm boven het bedieningsvlak.

Het aanvullend bestek vermeldt indien de klepstuw handbediend is of voorzien van een motor en de afmetingen van de klep.

1.35 **Overstortrand**

De bevestiging van de overstortrand tegen de betonplaat is zodanig dat de hoogte instelbaar is over een hoogte van min. 5cm (d.m.v. langwerpige slobgaten). De aanvangmontage is in de middenstand. De hoogte-instelling van de overstortrand is geheel onafhankelijk van een eventueel duikschot. Tussen beton en overstortrand is er geen lekkage: een afdichtend rubber is te voorzien dat weers- en afvalwaterbestendig is. De afdichting moet zodanig uitgevoerd worden dat de overstortrand perfect horizontaal staat. De overstortranden hebben een profieluitsnijding overeenkomstig de aanduidingen op de plannen en in het Aanvullend bestek.

1.36 **Grofrooster**

1.36.1 *Algemeen*

Het grofrooster is een handgereinigd staafrooster.

1.36.2 *Rooster*

Alle roosters bestaan uit een stevig en vormvast opgebouwd geheel van meerdere elementen, stevig met mekaar verbonden. De staven zijn rechthoekig met een minimale dikte van 1 cm dwars op de stromingsrichting, en min. dikte van 5cm volgens de stromingsrichting; de lengte staat vermeld op de plannen en in het Aanvullend bestek. De staafafstand bedraagt 5cm. De staven moeten evenwijdig blijven voor de volledige hoogte: tol. 2mm. Eventueel worden bijkomende horizontale versterkingsprofielen aangebracht. Deze versterkingsprofielen zijn van hetzelfde materiaal als de roosterstaven (RVS-304). Het eerste horizontaal versterkingsprofiel bevindt zich op min. 1,5m boven de bodem van het kanaal of put. De staven vertonen bovenaan een kromming of een horizontaal afstrijkgedeelte; de uiteinden zijn vastgezet op de betonrand. In het aanvullend bestek worden de plaats en afmetingen gespecificeerd.

2 Elektrische uitrusting

Normen

- EN 50262 Kabelwartels
- NBN C 03-617 Grafische symbolen voor schema's elektrotechniek.
- NBN C 10-001 Genormaliseerde waarden van spanningen, stromen en frequenties.
- NBN C 18-100 Leidraad voor bliksemafleiderinstallaties.
- NBN C 20-001 Bijlage A Mechanische bescherming: schokweerstand.
- NBN C 20-529 Beschermingsgraden gegeven door de omhulsels (IP code).
- NBN C 51-002 Roterende elektrische machines - Merktekens van de wikkelingseinden en draairichting van de roterende machines.
- NBN C 51-105 Roterende elektrische machines - Classificatie van de beschermingsgraden gegeven door de omhulsels van elektrische machines (EN 60034-5).
- NBN C 51-109 Roterende elektrische machines - Geluidsgrenzen.
- NBN C 51-231 Roterende elektrische machines - Afmetingen van driefasige inductiemotoren (HD 231).
- NBN EN 50014 Elektrisch materieel voor ontploffingsgevaarlijke atmosferen - Algemene regels.
- NBN EN 50018 Elektrisch materieel voor plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen Drukvast omhulsel "d".
- NBN EN 50019 Elektrisch materieel voor plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen - Verhoogde veiligheid "e".
- NBN EN 50081-2 Elektromagnetische compatibiliteit - Algemene emissienorm - Deel 2: Industriële omgeving.
- NBN EN 50082-2 Elektromagnetische compatibiliteit - Algemene immuniteits-norm - Deel 2 : Industriële omgeving.
- NBN EN 60034-1 Roterende elektrische machines - Toegekende bedrijfs- en functionerings-karakteristieken.
- NBN EN 60034-2 Roterende elektrische machines - Bepaling van de verliezen en van het rendement van roterende elektrische machines op basis van proeven.
- NBN EN 60076-1 Vermogentransformatoren - Deel 1: Algemeenheden.
- NBN EN 60076-2 Vermogentransformatoren - Deel 2: Temperatuurverhogingen.
- NBN EN 60076-4 Vermogentransformatoren - Deel 4: Aftakkingen en verbindingen.
- 72/23/EEG Laagspanningsrichtlijn.
- 89/368/EEG Elektromagnetische compatibiliteitsrichtlijn (EMC).
- 89/392/EEG Machinerichtlijn.
- Richtlijn 89/336/EEC – 92/31/EEG – 93/68 EEG Elektromagnetische compatibiliteitsrichtlijn.

2.1 Algemeen

De elektrische installatie moet volledig conform de standaard elektrische schema's van Infrac uitgevoerd worden. De elektrische schema's van de installatie die op basis van de typeschema's aangemaakt worden en aangevuld met materiaalijsten, klemmenlijsten en kastlayout, moeten ter goedkeuring aan Infrac voorgelegd worden. De elektrische schema's moeten getekend worden met een intelligent CAD-systeem specifiek bestemd voor het tekenen van elektrische schema's en worden in DWG-formaat bewaard zodat ze inleesbaar zijn in Autocad. De elektrische schema's moeten getekend worden volgens de Infrac lay-out m.a.w. een afzonderlijke tekening op A4-formaat voor de vermogenkring, de stuurkring en indien nodig de PLC in- en uitgangen. Het gebruik van PLC zal gespecificeerd worden in het aanvullend bestek. Zie ook **2. 5 Schakelkast voor rioolgemaal**.

2.2 Bedrijfsvoorwaarden

2.2.1 Randvoorwaarden

Volgende indeling in 'groepen' is van toepassing:

1. Ondergedompelde toestellen
2. A. Toestellen buiten opgesteld
B. Toestellen binnen opgesteld in technische ruimtes (waar een risico bestaat dat waterdruppels erop vallen of spatten)
3. Toestellen binnen opgesteld en aanverwante lokalen (voor modulaire schakelkasten geldt de beschermingsgraad voor het geheel)
4. Toestellen ingebouwd in een laagspanningsbord

Dan gelden onderstaande voorwaarden op het vlak van beschermingsgraden, temperaturen en vochtigheidsgraden, tenzij anders vermeld in verdere bepalingen van onderhavig bestek of van het Aanvullend bestek.

Groep	Beschermings- graad (NBN C 20-529)	Maximum temp. (°C)	Minimum temp. (°C)	Vochtigheids- graad (%)
1	IP 68	30	0	100
2	IP 55	A 50 B 40	- 25 0	30 - 90 30 - 90
3	IP 42	40	0	30 - 70
4	IP 20	40	5	30 - 70

Alle elektrische apparatuur moet geschikt zijn om te werken bij een temperatuur tussen 0 en 40°C, zonder declassering.

2.2.2 *Selectiviteit*

De volledige hoog- en laagspanningsinstallatie moet berekend zijn op totale selectiviteit.

2.2.3 *Emissie en immuniteit*

Het gebruik van elektrische apparatuur in een installatie brengt het risico mee van interferentie met (emissie) en storing door (immuniteit) andere apparatuur. De volgende normen zijn in dit verband van toepassing:

- Emissie: NBN EN 50081-2
- Immuniteit: NBN EN 50082-2
- EMC-richtlijn: 89/336/EEC gewijzigd door 92/31/EEG en 93/68/EEG

2.2.4 *Beschermingsmaatregelen*

Bescherming tegen elektrische schokken bij rechtstreekse aanraking

Deze bescherming zal geboden worden door een volledige isolatie van de geleiders. Deze isolatie moet bestaan uit geschikt isolerend materiaal dat continu de mechanische, elektrische en thermische belastingen waaraan het onderhevig is, kan verdragen en kan slechts door vernietiging verwijderd worden. Verf, vernis, lakken en analoge producten worden niet beschouwd als voldoende isolatie om te beveiligen tegen rechtstreekse aanraking. Alle elektrische apparaten en componenten moeten volledig ingebouwd zijn in omhulsels door een isolerend materiaal, geschikt om te weerstaan aan mechanische, elektrische en thermische belastingen waaraan ze kan onderhevig zijn in normale of speciale bedrijfsomstandigheden. Ze moet bovendien bestand zijn tegen ouderdom en vuur. Openen van de omhulsels mag slechts gebeuren met een sleutel of werktuig. Bescherming tegen elektrische schokken bij onrechtstreekse aanraking.

Bij pompstations worden TT-netten toegepast. Bij gebruik van TT-netten is uitschakeling verplicht bij de eerste isolatiefout, geëlimineerd door een differentieellosser, waarbij steeds totale selectiviteit vereist is. Bij TN-S-netten moet de beveiliging verzekerd worden d.m.v. een vermogenschakelaar, waarbij uitschakeling verplicht is bij de eerste isolatiefout. Men moet er zich van vergewissen dat de regelstroom van de magnetische lossen kleiner is dan de foutstroom (tussen fase/massa). Indien deze bescherming zo niet kan worden gegarandeerd, moet er een differentieellosser geplaatst worden. Steeds moet totale selectiviteit gegarandeerd blijven. Ongeacht het nulleiderstelsel dat wordt toegepast, moet er een differentieellosser met een afschakelwaarde van 30 mA voorzien worden voor de algemene diensten (stopcontacten, verlichting, verwarming, tracing, ed.) Een aparte differentieellosser is te voorzien voor de vermogen- en stuurkring.

2.3 Motoren

2.3.1 Algemeen

Motoren zijn driefasige, asynchrone motoren; er worden geen gelijkstroommotoren toegelaten. De motoren zijn aangepast aan de plaats en de omstandigheden waarin zij moeten werken:

- Temperatuur
- continu/niet-continu
- opstelling binnen/buiten
- aan te drijven toestel
- aantal starten per uur
- agressieve/niet-agressieve omgeving
- ex-zonering (is van toepassing voor de pompen in een natte kelder)
- horizontale/verticale opstelling

2.3.2 Normen voor motoren

De motoren voldoen aan: de normen NBN EN 60034-1, NBN EN 60034-2, NBN C 51-002, NBN C 51-105, NBN C 51-109 en NBN C51-231.

2.3.3 Constructieve eisen

De isolatieklasse van de wikkelingen is F en de opwarmingsklasse is B volgens NBN EN 60034-1. Beschermingsgraad: minimum IP 55-7. Voor buitenopstellingen moet een metalen regenkap voorzien worden. Ontploffingsvrije motoren voldoen aan NBN EN 50014, NBN EN 50018 en NBN EN 50019, en hebben een bepaalde klasse, die gespecificeerd is in het Aanvullend bestek

2.3.4 Bedrijfsvoering

De motoren moeten geschikt zijn voor 10 aanlopen per uur in intermitterend bedrijf. Servicefactor: S1 (NBN EN 60034-1).

2.3.5 Trillingen

De motoren worden dynamisch uitgebalanceerd volgens klasse N volgens NBN EN 60034-1 bijlage D. Het aangedreven element wordt uitgebalanceerd vooraleer de uitlijning gebeurt.

2.3.6 Materialen en afwerking

Statorhuis en lagerschilden worden uitgevoerd in gietijzer, aluminiumlegering (toegelaten tot 2,2 kW) of staal. Bij onrechtstreekse aandrijving zijn gietijzeren lagerschilden verplicht. De leverancier verantwoordt de keuze van de lagers, kogel- of rollagers, op basis van een berekeningsnota. De oppervlaktebescherming bestaat, indien niet verder gespecificeerd in dit bestek, uit:

- beschermingssysteem voor droog opgestelde toestellen (zie 1.8.11)
- beschermingssysteem voor de gietijzeren onderdelen; (zie 1.8.11)
- beschermingssysteem voor onderdelen vervaardigd uit een aluminium legeringen. (zie 1.8.11)

De motoren worden geschilderd met een grondlaag van 50µm gevolgd door twee lagen epoxycoating met een minimum laagdikte van 60µm en afgewerkt met een polyurethaaneindlaag van 40µm, om een totale DFD van minimum 210µm te verkrijgen

Eventueel kan een gelijkwaardige behandeling voorgelegd worden aan Infrac of haar gemachtigde.

2.3.7 Toerentallen

Het maximum toerental bedraagt 1 500 t/min. Poolomschakelbare motoren zijn uitgevoerd met gescheiden wikkelingen. Dahlanderschakelingen zijn niet toegelaten.

2.3.8 Lagers

Bepalingen van deel 1. Tot en met 22 kW zijn de lagers levensgesmeerd en onderhoudsvrij; erboven worden smeernippels voorzien op de lagerschilden.

2.3.9 Bouwvormen

De bouwvormen zijn volgens NBN C 51-231.

2.3.10 Kenplaat

De kenplaat voldoet aan de beschrijving van deel 1: Mechanica. Deze bevat minstens volgende gegevens:

- naam van de constructeur
- type- en serienummer
- bouwjaar
- nominaal toerental (t/min)
- nominaal vermogen aan de as (kW)
- nominale stroom (A)
- nominale spanning (V)
- frequentie (Hz)
- rendement
- cos phi
- beschermingsgraad
- isolatieklasse en opwarmingsklasse
- servicefactor
- gewicht.

2.3.11 Elektrische karakteristieken

2.3.11.1 Vermogen

Het nominaal asvermogen van de motor (vermeld op de kenplaat) moet 10% overgedimensioneerd zijn ten opzichte van het maximum vereiste vermogen van het aangedreven gedeelte.

2.3.11.2 Rendement

Het rendement van de driefasige asynchrone motoren bedraagt minstens, bij nominaal vermogen en bij 1 500 t/min:

Vermogen	cos φ		η (%)
kW	3/4	4/4	4/4
1,1	0,74	0,79	73
1,5	0,74	0,79	75
1,8	0,77	0,82	76
2,2	0,76	0,81	77
3	0,72	0,78	77
4	0,74	0,79	80
5,5	0,77	0,82	82
7,5	0,80	0,84	84
9	0,79	0,83	85
11	0,81	0,85	87,5
15	0,81	0,85	89
18,5	0,81	0,85	89,5
22	0,81	0,85	89,5
30	0,84	0,87	90,5
37	0,83	0,86	92,5
45	0,83	0,86	92,5
55	0,81	0,85	94
75	0,81	0,85	94
90	0,81	0,85	94,5
110	0,83	0,86	95,5
132	0,81	0,85	95,5
160	0,84	0,87	96

2.4 Keuringen

2.4.1 Elektrische motoren

Alle motoren moeten geleverd worden met testcertificaat. Motoren met vermogens groter dan 100 kW worden beproefd op de testbank van de constructeur, waarbij volgende proeven uitgevoerd worden:

- a. opmeten rendementscurve

- b. opmeten cos phi bij 1/2, 3/4 en 4/4 belasting
- c. aanloop- en nullaststroom
- d. kortsluitproef.

2.4.2 *Beproeving van het elektrisch schakelkast*

Het algemeen laagspanningsbord wordt onderworpen aan een keuring in de werkhuizen van de aannemer of leverancier. De samenbouw van de elektrische installatie op de werf kan pas gebeuren wanneer de schakelkast in orde werd bevonden bij de keuring.

2.4.3 *Keuring van de volledige bedrijfsklare elektrische installatie, na montage op de werf*

Met deze keuring wordt het gelijkvormigheidsonderzoek bedoeld van de schakelkast volgens resp. artikel 270 en 272 van het A.R.E.I.. De keuring moet uitwijzen dat voldaan is aan de bepalingen van het A.R.E.I.. De keuring beslaat de volledige elektrische installatie (inclusief de elektrische machines en-toestellen). De elektrische keuring zal gebeuren door een door Infrax aangesteld erkend keuringsorganisme. Deze keuring en eventuele herkeuring is een aannemingslast. De door de keurder gemaakte opmerkingen zijn door de aannemer in orde te brengen. Indien de installatie moet herkeurd worden wegens niet onmiddellijk te verhelpen gebreken zal de administratieve boete worden toegepast. Het uitnodigen van de keurder op de werf is een last van de aannemer. Tussen de aanvraag tot keuring en de feitelijke keuring moet de aannemer rekening houden met een periode van maximaal 3 werkdagen. De aannemer is aanwezig tijdens de keuring. De coördinaten van het keuringsorganisme zullen meegedeeld worden na de gunning van de werken.

Minimum volgende controles zullen worden uitgevoerd:

- meten van de aarding(-en)
- controle van de instellingen van alle beveiligingen (gevoeligheid van de differentieels, drempels van zekeringen, automaten en vermogenschakelaars).
- meten van de isolatieweerstand van de installatie en van elke stroomkring

Aansluiting op het elektriciteitsnet mag pas gebeuren nadat een positief keuringsverslag is voorgelegd aan de leidend ingenieur en na goedkeuring van Infrax. Daartoe bezorgt de aannemer een exemplaar van het (eventueel of voorlopige) keuringsverslag aan Infrax en bezorgt hij een afschrift van zijn integraal schrijven naar de maatschappij aan de leidend ingenieur.

Hij verleent de eventuele vereiste assistentie bij het aansluiten. De aannemer moet ermee rekening houden dat de termijn tussen het indienen van het keuringsverslag aan Infrax en de feitelijke aansluiting op het net deel uitmaakt van zijn uitvoeringstermijn.

2.5 Schakelkast voor rioolgemaal

Hier wordt beschreven waaraan een elektrische schakelkast inclusief de componenten moet aan voldoen. De schakelkast dient te voldoen aan de eisen gesteld EN60439 en AREI. De componenten voldoen aan EN60947, de overspanningsafleiders aan EN61643-1. In het aanvullend bestek wordt vermeld bij welke door Infrax aangeduide kastenbouwer de schakelkast aan te kopen is.

De prijs pro memorie (P.M.) die hij hiervoor in zijn inschrijving dient te voorzien is de volgende :

Rioolgemaal 2+0 > 30kW	= 5.200 euro
Rioolgemaal 1+1 < 5,5kW	= 3.500 euro
Rioolgemaal 2+0 < 5,5kW	= 3.500 euro
Rioolgemaal 2+0 6kW	= 4.000 euro
Rioolgemaal 2+0 9kW	= 4.000 euro
Rioolgemaal 2+0 22kW	= 4.500 euro
Rioolgemaal 3+0 > 22kW	= 5.500 euro
Rioolgemaal 3+0 < 5,5kW	= 4.000 euro

De aankoop zal aan de werkelijke kostprijs op het ogenblik van de levering verrekend worden.

2.6 Schakelkast voor pompen tot en met 90 kW

2.6.1 Algemeen

De elektrische laagspanningsschakelkast wordt voorzien in een kunststoffen omhulling. De omhulling is van het type voetpadkast.

De voetpadkast dient vervaardigd te zijn uit polyester of GVK geschikt voor montage in open lucht. Het materiaal dient ongevoelig te zijn voor de inwerking van UV-stralen. De kast dient een afscherming van minimaal IP56 te hebben.

De toegang tot het inwendige van de kast dient middels één of meerdere deuren te geschieden. De deuren dienen minimaal over 120° open te kunnen gaan. Er dient een vergrendeling op de open stand aanwezig te zijn.

De deuren dienen voorzien te zijn van een verzonken klink met slot, Infrax levert de cylinder, de leverancier dient de cylinder te plaatsen in de klink.

Onder de voetpadkast dient een geventileerde sokkel voor fundatie met kabelinvoerstukken voorzien te zijn. Aan de voor- en achterzijde wordt over de volledige breedte een demonteerbare verluchtingsrooster voorzien in RVS 304 min hoogte 300 mm en de lengte is i.f.v de lengte sokkel. De sokkel dient ingegraven te worden in de grond (MV –800 mm en boven MV 500 mm). De sokkel is eveneens bedoeld voor het binnen brengen van in en uitgaande kabels. De sokkel kan op 3 manieren geplaatst worden t.o.v. de pompkelder. In alle gevallen komen de kabels uit de pompkelder toe in de sokkel. Deze laatste worden rechtstreeks aangesloten op de klemmenstrook in de kast. (geen aftakdozen in de put).

Wanneer de sokkel los staat van de pompput worden deze met kunststof buizen met elkaar verbonden voor het doorvoeren van de kabels. Deze buizen hebben een diameter van 125 mm om de kabels vlot in en uit te kunnen trekken. De bochten moeten tevens zodanig zijn dat kabels vlot in en uit getrokken kunnen worden. Daartoe worden haakse bochten uitgevoerd met twee bochten van 45 °. De buigstraal van de bochten bedraagt min 5 X de diameter. Na het inleggen van de kabels worden

de kopzijden van de buizen dicht gespoten met een elastische kit bestand tegen rioolwater en – riooldampen. De lengte van de sokkel zal in het aanvullend bestek gespecificeerd worden.

Voor openingszin van de deuren wordt zo mogelijk rekening gehouden met het feit dat de rug van de kast gericht is naar de westkant en naar de toegangsdeksels van de pompput .

Een koperen aardingspen dient aangebracht te worden onder de voetpadkast, en deze dient middels een aardingsbrug verbonden te worden met een aardrail in de elektrische schakelkast

Het laagspanningsbord dient geschikt te zijn voor een inkomende voeding met een toegekende stroom van maximaal 400 A- 400 V

Het laagspanningsbord dient geschikt te zijn voor het aansluiten en besturen van twee of meer elektrische motoren tussen 0.06 kW en 90 kW.

De voetpadkast dient te bestaan uit meerdere compartimenten: meting van de energieleverancier en de elektrische schakelkast. Indien motoren dienen aangesloten te worden met een vermogen van meer dan 90 kW dienen de componenten en de lay-out van de schakelkast in overleg met Infrac Engineering Secundaire systemen opgesteld te worden.

2.6.2 Compartimentering

2.6.2.1 Compartiment 1

▪ Meting

Indien het totale aangesloten vermogen kleiner of gelijk is aan 56 kW dient een meterbord type 25S60 van de stroomleverancier geïnstalleerd te worden. Het meterbord heeft de volgende afmetingen: 600x250 mm. Het meterbord bevat de energiemeters van de maatschappij. Indien het totale aangesloten vermogen meer is dan 56 kW dient een aparte meterkast in een aparte voetpadkast geplaatst te worden naast de voetpadkast met de elektrische schakelkast van het rioolgemaal. De lege voetpadkast met vrije binnenruimte: 1200x1200 mm maakt deel uit van de levering van de aannemer.

▪ Telelezing

Ten behoeve van afstandssignalering dient ruimte voorzien te worden voor een miniRTU.

Deze RTU is al voorzien in de kast bij de kastenbouwer. Afmetingen: 180x108 mm. De bijbehorende antenne is inbegrepen.

(niet van toepassing voor tijdelijke rioolledigpomp)

2.6.2.2 Compartiment 2

▪ Schakelkast en pompsturing

In dit compartiment dient een elektrische schakelkast voorzien te worden met de volgende minimale componenten :

- Aankomstschakelaar
- Railsysteem
- Motorstarters
- 24 V voorziening
- cascadeschakeling (hiervoor mag maar een relais gebruikt worden)

- hulprelais en installatieautomaten
- lokale bediening en signalisatie
- algemene beveiligingen
- beveiligingsrelais voor de motoren en pompen
- klemmenstroken voor in- en uitgaande bedrading
- een gsm antenne met FME connector verbonden met de mini RTU (niet van toepassing voor tijdelijke rioolledigpomp)
- controle van de voedingsspanning
- overspanningsbeveiliging
- een stopcontact van 230 V /16A en verlichting in de schakelkast.
- kastverwarming

2.7 Constructie van de schakelkast

2.7.1 Algemeen

De gesloten elektrische schakelkast dient een bescherming van minimaal IP56 te hebben. De kast is vervaardigd uit polyester of GVK. De bodem is voorzien van een demonteerbare wartelplaat met dichtingsband aan de rand t.b.v. het monteren van alle nodige wartels voor in- en uitgaande kabels. Tussen de diverse componenten en het railsysteem dient een afscherming IP 40 aangebracht te zijn, zodat het onmogelijk is dat draden tijdens montage werken in aanraking komen met het railsysteem. Alle onderdelen dienen bereikbaar te zijn vanaf de voorzijde van de kast. Metalen delen van de kast m.i.v. dienen geaard te worden.

2.7.2 Naamplaatje

Op de voetpadkast dienen kunststoffen naamplaatjes bevestigd te worden. De naamplaatjes dienen mechanisch middels kunststoffen klinknagels bevestigd te worden. Ze mogen niet worden gekleefd. De naamplaatjes bevattende de naam van het rioolgemaal en de voedingsspanning. Naast iedere motor starter dient een graveerplaat aangebracht te worden met de identificatie van de pomp. Iedere component dient voorzien te zijn van een graveerplaatje met de code identiek aan deze toegepast in het elektrisch schema. Een kopie van de as-built elektrische schema's, geplastificeerd, dient aanwezig te zijn in een documenthouder bevestigd tegen de binnen zijde van de toegangsdeur.

2.7.3 Aankomstschakelaar

De aankomst dient voorzien te zijn van een 4 polige vermogensschakelaar, een aardlekbeveiliging en een overspanningbeveiliging. Het voedend net is Unom: 400V ac (+/- 10%), Sk: 10 MVA. De aankomstschakelaar dient het hoofdrailsysteem te voeden.

Bij de drukriolering is er een 4P aardlekbeveiligingsschakelaar van 300 mA voorzien, stootstroomvastheid 3 KA.

Voor de spanningsbewaking dient de aardlekschakelaar voorzien te zijn van een hulpcontact. Dit hulpcontact dient bedraad te worden op een ingang van de miniRTU via aansluitklemmen.

2.7.4 Spanningsbewaking

Een driefasig spanningsasymmetrie beveiligingsrelais dient voorzien te worden t.b.v. het bewaken van de spanningsvoorziening. Ingeval de spanning van één of meerdere fasen lager wordt dan 15% Unom dient een contact te sluiten, dit contact dient bedraad te worden naar een ingang van de mini RTU voor telesignalisatie.

2.7.5 Overspanningsbeveiliging

Op iedere fase van het railsysteem dient een overspanningsafleidingssysteem geplaatst te worden. Er dient een overspanningsafleider op iedere fase en de nul geleider geïnstalleerd te zijn.

2.7.6 Aardlekbeveiliging

Een aardlekschakelaar, 4 polig, Inom gelijk aan de aankomstschakelaar, IΔn: 300 mA, Selectief, stootstroomvastheid 3kA. De aardlekbeveiliging mag geïntegreerd worden in de aankomstvermogenschakelaar.

2.7.7 Het railsysteem

Een koperen geïsoleerd railsysteem 400 V L1, L2, L3, N dient voorzien te worden. Het railsysteem dient minimaal IP20 afgeschermd te zijn. Het railsysteem heeft minimaal dezelfde toegekende stroom als de aankomstschakelaar. De motorvertrekken worden op het railsysteem afgetakt, middels bedrading of middels inplugcontacten.

2.7.7.1 Aardrail

Een koperen aardrail dient voorzien te worden, de aardrail dient geschikt te zijn voor bedrading voorzien van draadhulzen en voor klemverbindingen. Ten behoeve van klemverbindingen dienen voldoende klemmen beschikbaar te zijn. De aardrail dient middels een scheider verbonden te worden met de penaarding onder de schakelkast. De pen- aarding incl. pikket maakt deel uit van de levering van de aannemer.

2.7.7.2 Een railsysteem voor 24 V

Een apart railsysteem voor 24 V verdeling dient geïnstalleerd te worden. De 24V rail dient geschikt te zijn voor plug-in techniek. De volledige besturing en de signalisatie dient op 24V te werken.

2.8 Motorstarter

- Sequentie van de componenten van een motorstarter:

Railsysteem-lastscheider-smeltveiligheden-stroomtransfo-contactors-thermisch relais-aansluitklemmen. Alle componenten behorend tot een zelfde motorstarter dienen bij elkaar geplaatst te worden, ze dienen van hetzelfde fabrikaat te zijn en gecontroleerd te worden op kortsluitvastheid aan de hand van de I_{2t} waarden van de smeltveiligheden.

- Werkschakelaar:

De lastscheider dient geschikt te zijn als werkschakelaar, de UIT-stand dient vergrendelbaar te zijn middels een hangslot. In variante mogen de lastscheider, de smeltveiligheden en het thermisch relais

vervangen worden door een motorbeveiligingsschakelaar. De bediening van de motorbeveiligingsschakelaar dient vergrendelbaar te zijn in de uitgeschakelde positie. Het thermisch relais dient manueel resetbaar te zijn, zonder risico voor aanraken van de spanning. De kabel(s) naar de motor dient middels F-klemmen mechanisch bevestigd te worden aan een metalen profiel. Kunststoffen bindbandjes worden niet toegelaten om kabels mechanisch te bevestigen. Ingeval van een uitschakeling van een pomp t.b.v. een elektrische beveiliging (thermisch relais of kortsluitbeveiliging) dient één verzamel contact naar een ingang van de miniRTU bedraad te worden t.b.v. telesignalisatie. Alle contacten van de verschillende motorstarters van de verschillende pompen dienen in serie bedraad te worden, bij uitschakeling van één contact is de gehele kring onderbroken en dit signaal dient naar de miniRTU bedraad te worden. Iedere motor dient voorzien te zijn van een bedrijfsurenteller. Om iedere pomp een gelijke levensduur te garanderen dient een systeem voorzien te worden waarbij sequentieel een andere pomp als eerst zal gestart worden “cascade schakeling”. De cascade schakeling dient opgebouwd te worden uit klassieke hulprelais en tijdsrelais.

2.8.1 *Starten van motoren*

De motor kan op 2 manieren aangestuurd worden: automatisch of manueel.

2.8.1.1 Manueel starten van de pompmotor

Manuele aansturing van de motor is mogelijk indien een omschakelaar “auto-0-hand” op stand “hand” wordt geschakeld. In de stand “auto” start de motor volgens een voorziene logica (afhankelijk van het waterniveau). Middels drukknoppen I en O dient de motor gestart en afgeschakeld te kunnen worden. In hand blijft de laagpeil vlotter zijn schakelfunctie behouden.

2.8.1.2 Automatisch starten van de pompmotoren.

Afhankelijk van het waterniveau (niveauwippers) worden de pompen automatisch gestart. Het aantal niveauwippers is gespecificeerd in het aanvullend bestek. De niveauwippers maken geen deel uit van de schakelkast, ze bevinden zich in de rioolput. De niveauwippers worden rechtstreeks aangesloten op een klemmenstrook in de schakelkast. De voeding van de niveauwippers is 24V en deze worden gevoed vanuit de schakelkast. Er kunnen meerdere niveauwippers geplaatst zijn, de werking dient afgeleid te worden uit het P&ID schema van het rioalgemaal. De cascade schakeling dient te bepalen welke pomp als eerste zal gestart worden. Motoren tot en met 4 kW dienen Direct On Line te starten, motoren groter dan 4 kW dienen in ster-driehoek aanloop te starten.

De voorbeveiliging van de motor kan middels smeltveiligheden of middels een motorvermogenschakelaar uitgevoerd worden. Het moet onmogelijk zijn om smeltveiligheden te trekken of te plaatsen indien een van beide einden van de smeltveiligheid spanningvoerend is. Signaallampen dienen de werking (groen), een storing (rood) en geschakeld op manuele bediening (oranje) van iedere motor te signaleren.

2.8.2 *Beveiliging van de motoren en pomp*

Ten behoeve van het beveiligen van de motoren dienen deze uitgerust te worden met een voorziening die het indringen van vocht in de rotor en vanaf 30 KW ook te hoge temperatuur signaleert. Het

contact vocht/temperatuur dient naar een geschikt beveiligingsrelais in de schakelkast uitbedraad te worden. Het beveiligingsrelais, één per pomp, maakt deel uit van de levering van de schakelkast. Indien de melding vocht of te hoge temperatuur komt, dient dit gesignaleerd te worden middels een spanningsloos contact bedraad naar de miniRTU ten behoeve van de telesignalisatie.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van aankomst en maximaaltoelaatbare motorvertrekken in functie van de aankomstschakelaar

Aankomstvermogensc hakelaar, Inom: [A]	Maximaal motorvermogen grootste pomp: [kW]	I nom max. van de voorbeveiliging (smeltveiligheden) [A]	Aanloop
40	0.06- 3	16	DOL
80	4	25	DOL
	5.5	32	Ster-driehoek
250	5.5	50	Ster-driehoek
	18.5-30	80	Ster-driehoek
400	37-55	160	Ster-driehoek
	75-90	200	Ster-driehoek

2.9 Eisen aan de componenten

2.9.1 Vermogenschakelaar

De vermogenschakelaar, voor algemene beveiliging, dient volgende kenmerken te hebben:

- 4 polig
- Scheidereigenschappen conform IEC60947
- Inom: 80A voor een installatie tot 80 A,
- Inom: 400A voor een installatie tot 400 A
- Korte doorstroom I_{k-1s} : 15 kA
- $I_{cs} > 15$ kA
- $I_{cu} > 15$ kA
- Nominale spanning: U_e : 400V
- U_i : 800 V, U_{imp} : 8kV

De vermogenschakelaar is handbediend en dient voorzien te zijn van een beveiligingsrelais, met minimaal 2 beveiligingsinstellingen: I_{th} en I_{mag} . De I_{th} uitschakelkarakteristiek dient volgens een inverse kromme te verlopen en dient instelbaar te zijn tussen 0,4 en 1 I_{nom} . De I_{mag} uitschakelkromme is een vertraagde uitschakelkromme en dient minimaal op 6 x I_{nom} instelbaar te zijn. De uitschakeltijd bij kortsluiting ($I > 6 \times I_{mag}$) dient kleiner te zijn dan 0.01 s, de doorgelaten energie minder dan $35kA^2 \times 5ms$. De vermogenschakelaar dient voorzien te zijn van signalisatiecontacten t.b.v. afstandsignalering “spanning aan- of afwezig.

2.9.2 Installatieautomaten type MCB

De installatieautomaten dienen te voldoen aan volgende eisen:

- Scheidereigenschappen conform IEC60947
- Inom: < 40 A
- Uitschakelkarakteristiek (volgens IEC60898): B en C
- Nominale spanning: Ue: 400V
- Ui: 800 V, Uimp: 8kV
- Ics: 15 kA conform IEC60947.

Elke installatieautomaat dient voorzien te zijn van een hulpcontact voor positie-signalering. Ten behoeve van de selectiviteitsbepaling dienen coördinatie-, filiatie en selectiviteitstabellen voorgelegd te worden, waarbij de voorbeveiliging bestaat uit de aankomstvermogensschakelaar. De coördinatie en filiatietabellen en de selectiviteitstabellen dienen middels keuringsrapporten van een onafhankelijk en erkend keuringsorganisme gecontroleerd en bevestigd te zijn. Een copie van deze rapporten maakt deel uit van de levering.

2.9.3 Lastscheider in de motorsturing

Om de motorsturing te kunnen in- of uitschakelen dient een driepolige lastscheidingsschakelaar geplaatst te worden. De lastscheidingschakelaar heeft volgende eigenschappen:

Inom > Inom van de hoogst instelbare stroom op het thermisch relais en deze waarde geldt als categorie AC23 waarde volgens IEC609747-3. De minimale waarde dient 25A –AC23 te zijn. De bedieningshandel dient als werkschakelaar te zijn uitgevoerd. De lastscheider en de smeltveiligheden voor de motorbeveiliging mogen in een gecombineerd toestel geïntegreerd worden, bij het uitschakelen van de lastscheider dienen de smeltveiligheden aan beide zijden spanningsloos te worden geschakeld zodat het verwijderen ervan zonder gevaar mogelijk is.

2.9.4 Aanwijzende instrumenten

Uitsluitend van toepassing voor motorsturingen waarbij de pompmotor(-en) groter is (zijn) dan 30 kW.

De volgende aanwijzende instrumenten dienen geïnstalleerd te zijn:

Één Voltmeter afmetingen 72x72 voor aanduiding van de railspanning met omschakelaar 0-L1L2-L1L3-L2L3, de voltmeterkring dient beveiligd te worden middels een 4-polige installatieautomaat, 2A-C uitschakelkromme.

Eén ampèremeter afmetingen 48x48, per motorstarter, met overstroomschaal (0-100-600%), aan te sluiten op de stroomtrafo van de motorstarter. De stroomtransformator en de ampèremeter dient bedraad te worden op kortsluitbare klemmen.

De stroomtransformator heeft minimaal de volgende eigenschappen: 5VA, kl. 3 Fs<5.

De aanwijzende instrumenten dienen een witte schaal te hebben met zwarte letters.

2.9.5 Spanningsbewaking

De spanning op de rails dient bewaakt te worden middels een spannings asymmetrierelais. Het asymmetrierelais dient aan volgende eisen te voldoen:

- Driefasig;
- Zelfvoedend;
- wisselcontacten
- leds: groene led " ON", rode led: " % $\Delta U_{VW} > \text{instelling Y}$ "
- continu instelbaar: Y: 5-15 %
- Eén van de contacten van de asymmetrie relais dient bedraad te worden op een ingang van de miniRTU.

2.9.6 Smeltveiligheden voor motorbeveiliging

Iedere motorstarter dient beveiligd te worden met smeltveiligheden type gL/gG (aM smeltveiligheden worden niet toegelaten), volgens IEC269, ze kunnen minimaal 50 kA onderbreken. Smeltveiligheden tot en met 160 A dienen volgens bouwvorm NH DIN 00 AC500 V te zijn, smeltveiligheden groter dan 160A dienen bouwvorm NH DIN 1 AC500V zijn. Smeltveiligheden voor motorbeveiliging dienen een gL/gG uitschakelkromme te hebben. De smeltveiligheden hebben een U_{nom} van 500V. De smeltveiligheden dienen de contactor, het thermisch relais, de motorkabel en de motor te beveiligen volgens coördinatie type 2. De smeltveiligheden dienen geschikt te zijn om 3 opeenvolgende motorstarts van telkens 5 s te weerstaan, waarbij $I_{start} = 8 \times I_{nom}$. De smeltveiligheden dienen geïntegreerd te worden in een driefasig lastscheider.

2.9.7 Vermogenschakelaar voor motorbeveiliging

Voor motoren tot en met 15 kW mag in plaats van de combinatie: smeltveiligheden, lastscheider en thermischrelais gekozen worden voor een vermogenschakelaar voor motorbeveiliging met geïntegreerd thermisch relais, de zogenaamde "motorbeveiligingsschakelaar".

Algemene kenmerken:

- U_{nom} : 400V
- I_{cs} : 15 kA conform IEC60947

De motorbeveiligingsschakelaar dient de contactor, de motorkabel en de motor te beveiligen volgens bedrijfsniveau coördinatie type 2 te zijn (IEC609747-6-2). De motorbeveiligingsschakelaar dient voorzien te zijn van een bedieningsknop van het type draaiknop met vergrendelmogelijkheid middels een hangslot. De motorbeveiligingsschakelaar dient scheider eigenschappen te hebben, de bedieningsknop dient geschikt te zijn om als werkschakelaar dienst te doen. Er dienen hulpcontacten voorzien te zijn voor: in-uit standsignalisatie en voor uitschakeling signalisatie thermisch of magnetisch. Het instelbereik van de thermische beveiliging dient voldoende te zijn voor het instellen van de motorstroom. De motorbeveiligingsschakelaar mag geen uitschakeling geven na 3 opeenvolgende motorstarts van telkens 5 s.

2.9.8 Contactoren

De contactoren dienen geschikt te zijn voor het starten van de driefasige pompmotor volgens AC4 start-stop bedrijf. De $I_{th55graden}$ (I_{eAC3} , $\theta < 55^{\circ}C$) waarde van de contactor dient groter te zijn dan de nominaalstroom van de te starten motor. De contacten van de contactoren mogen nooit kunnen vastlassen. De voorbeveiliging dient gekozen te worden volgens volledige coördinatie en indien niet mogelijk coördinatie type 2 (IEC60947-4-1 en 60947-6-2) dit wil zeggen dat er geen beschadiging mag ontstaan bij een doorgaande kortsluitstroom. De elektrische en mechanische levensduur dient minimaal gelijk te zijn aan 10^6 schakelingen waarvan 99% AC3 regime en 1% AC4 regime. De voorbeveiliging dient geschikt te zijn voor een motorstartstroom gelijk aan $8 \times I_{nom}$ motor gedurende 15s. De thermische belastbaarheid van de contactor (I^2t) gegeven bij 15s, dient groter te zijn dan de aanloopstroom van de motor ($8 \times I_{nom}$). Motoren groter dan 4 kW dienen middels een sterddriehoek aanloopcombinatie gestart te worden.

Te prefereren contactoren zijn opgenomen in bijgevoegde lijst.

Indien voor een contactor enkel de waarde van de beveiliging middels een smeltveiligheid volgens coördinatie type 2 bekend is en dus niet de waarde voor volledige coördinatie dan dient de contactor beveiligd te worden met de eerst volgende kleinere smeltveiligheid. Bijvoorbeeld: een bepaald type contactor is beveiligd tegen kortsluiting volgens coördinatie type 2 met een smeltveiligheid van 20A gL/gG, dan mag de contactor slechts toegepast worden met een voorbeveiliging met smeltveiligheden van 16A. De groots mogelijk aansluitbare motor is in deze situatie 2,2kW ($8 \times 4,8A$ gedurende 15 seconden < aanspreken van smeltveiligheid) en dus niet 3kW.

Voor de hulpcontactoren worden ook blokrelais toegepast. Insteekrelais zijn niet toegelaten.

2.9.9 Thermische relais

Het thermisch relais dient, mechanisch en elektrisch aangepast te zijn aan de contactor. De instelling dient zodanig te zijn dat de nominaalstroom van de motor binnen het instelbereik ligt. Het thermisch relais dient voorzien te zijn van 2-fasenloop beveiliging, temperatuurcompensatie, overbelastingsbeveiliging volgens uitschakelklasse 10 A en een automatisch-hand reset. Het thermische relais dient geschikt te zijn voor het beveiligen van motoren opgesteld in een EEx zone, een PTB of DMT testrapport dient beschikbaar gesteld te worden, conform EU richtlijn 94/9/EG, ATEX100a. Voor de thermische beveiliging van motoren groter dan 18,5 kW dient een elektronisch motorbeveiligingsrelais toegepast te worden. Indien een motorbeveiligingsschakelaar geplaatst wordt dan dient het thermisch relais geïntegreerd te zijn in deze schakelaar.

2.9.10 MiniRTU

De mini-RTU met bijhorende antenne is voorzien in de kast bij de kastenbouwer.

De mini RTU type Indubox GPRS dient gevoed te worden met 230V-50Hz. De mini RTU heeft 4 digitale ingangen waar spanningsloze contacten op kunnen bedraad worden. Voor de rioolstorpomp en regenwaterstorpomp is een tweede RTU voorzien met nogmaals 4 DI.

De 4 ingangen dienen als volgt gebruikt te worden:

- Ingang 1: spanningsafwezigheid of asymmetrie;

- ingang 2: defect pomp1;
- ingang 3: defect pomp2;
- ingang 4: alarm te hoog water in de rioolput of overstort.

De 2 X 4 ingangen dienen als volgt gebruikt te worden:

- Ingang 1: spanningsafwezigheid of asymmetrie;
- ingang 2: defect pomp1;
- ingang 3: defect pomp2;
- ingang 4 : defect pomp3;
- ingang 5 : alarm te hoog water in de rioolput of overstort

2.9.11 Eenfasig stopcontact

Een opbouw stopcontact CEE, blauw, 16A, L1-N-PE dient voorzien te worden, het stopcontact dient gevoed te worden vanuit het railsysteem, en dient beveiligd te worden middels een 2-polige aardlek automaat 16A-C, I Δ n: 30 mA.

2.9.12 Kastverlichting

Een TL armatuur met TL lamp 15W dient in de voetpadkast gemonteerd te worden. De lamp dient te ontsteken bij het openen van de toegangsdeur van de voetpadkast. De lamp dient gemeenschappelijk afgetakt te worden van de aardlekautomaat t.b.v. het stopcontact.

2.9.13 Kastverwarming

Een verwarmingsweerstand 230V 100W en een thermostaat dienen geïnstalleerd te worden in de schakelkast. De verwarmingskring dient beveiligd te worden middels een 2-polige installatie automaat 16A, C.

2.9.14 Signaallampen

De signaallampen dienen van het type neon 24V AC te zijn met lange levensduur. De lampjes dienen langs de voorzijde vervangen te kunnen worden via het lensje. Voor montage op een montage plaat dienen de drukknoppen en de signaallampen bij voorkeur van het type ABB Systeem pro-M te zijn of gelijkwaardig zie verder . Indien de drukknoppen van het inbouw type zijn, dienen ze in ronde uitsparingen diameter 22 mm geplaatst te zijn.

De kleuren van lenzen van signalisatielampen zijn de volgende:

- rood, voor lampen gekoppeld aan de thermische beveiliging en eventueel andere storingen zoals getekend op de elektrische schema's van Infrac (of zoals vermeld in het Aanvullend bestek)
- groen, voor lampen gekoppeld aan het aanslaan van de contactor
- oranje, voor lampen gekoppeld aan de lokale bediening
- wit spanning aanwezig

- geel : overstort in werking

Signalisatie-lampcircuits moeten afzonderlijk van zekeringen of automaten voorzien worden. Een lampentestcircuit moet voorzien worden waar lampen toegepast worden.

2.9.15 24 V AC voorziening

Middels een transformator 230VAC/24VAC dient een 24VAC voedingssysteem opgebouwd worden.

De 24 V voeding dient om signaallampen, hulprelais voor sturing, levelsensoren en niveaumetingen te voeden. De aanbieder dient het vermogen te bepalen aan de hand van het geïnstalleerde materiaal.

De 24V AC voeding dient te voldoen aan EN 61131-2. De transformator dient beveiligd te worden met een installatieautomaat van 230V zijde en een installatieautomaat aan 24V zijde.

Een gestabiliseerde eenfasige voeding voldoet aan de volgende specificaties :

- galvanische scheiding
- veiligheidstransformator met elektrostatisch scherm
- Voeding 230V +/- 10%
- Gebruik 24V +/- 10 %

Indien componenten voorzien worden die 24VDC als voedingspanning nodig hebben dient een 24VDC kring voorzien te worden door de aannemer. Deze kring zal voldoen aan EN61131-2.

2.9.16 Omschakelaar en drukknoppen

Iedere motor starter dient voorzien te worden van een omschakelaar met 3 posities: "Automatisch-0-Hand". In de stand "0" dient de aanstuurkring van de contactor, 2 polig onderbroken te worden. In de stand "automatisch" dient de pomp gestart en gestopt te worden op automatische wijze, bijv. starten indien het waterniveau te hoog wordt, aansturing gebeurd via vlotter of niveausensor. In de stand "hand" dient de pomp te kunnen gestart en gestopt te worden middels twee drukknoppen. Een drukknop moet rode "I" dient de motor te starten, een drukknop met rode "O" dient om de motor te kunnen stoppen. De inschakeldrukknop is enkel effectief als de omschakelaar in de stand "hand" staat.

2.9.17 Bedrijfsuren / impulsteller

Iedere pompstarter dient voorzien te zijn van een mechanische bedrijfsurenteller met terugstelmogelijkheid. Bij een pompput waar een overstort voorzien is zal er ook een uur/impulsteller voorzien worden die een signaal krijgt van een niveauwipper om te weten hoeveel keer er een overstort geweest is en de tijdsduur van de overstort. De bedrijfsurenteller heeft minimaal 5 digits.

Uur- en impulstellers moeten vlak gemonteerd worden en mogen niet heringesteld kunnen worden.

Uurtellers moeten minstens een telbereik van 99.999,9 uren hebben (5 digits + tienden) met een goed zichtbare aanduiding om te tonen dat ze in werking zijn. Impulstellers hebben eveneens minstens 6 digits. Ze werken zonder batterijen. Indien voor een bepaalde toepassing zowel een impuls- als urenteller gevraagd wordt, moeten beide gelijkvormig zijn of in één toestel vervat zijn.

2.9.18 Hulprelais en tijdrelais

Al de hulprelais dienen een spoel 24 V AC te hebben, ze dienen voorzien te zijn van veerdruk klemmen (cage clamp) en een overspanningsbeveiliging. De contacten van de hulprelais en de eventueel opgeschoven contacten in een contactenblok dienen van het type dwangbediend te zijn volgens IEC60947-5-1, amm2, annex L. De contacten dienen geschikt te zijn voor een minimale stroom van 17V- 1mA, volgens DIN 19 240. Elektrische levensduur $> 10^6$ schakelingen 24V-AC13. De hulprelais dient beveiligd te worden middels één of meerdere installatieautomaten, of middels smeltveiligheden 6A gL/gG. Toegestane automaten hebben een uitschakelkromme "C", maximale nominaalstroom 6A.

2.9.19 Overspanningsbeveiliging

Beveiliging tegen bliksem volgens klasse VDE185 afleidingsvermogen 100kA (10/350 μ s), bedrijfsspanning per fase 350V AC. De afleider dient te bestaan uit een vonkenbrug en dient net vol stroom arm te zijn. De overspanningafleiders dienen voorzien te zijn van een mechanische status aanduiding.

2.9.20 Bedrading en kabels

Om de bedrading in de schakelkast te kunnen identificeren dient iedere draad gemerkt te zijn middels een Partex codering. De tekst dient dezelfde te zijn als op de elektrisch schema's. Interne bedrading dient van het type VOBs te zijn. Onder een aansluitklem mag slechts één draad aangesloten worden, op klemmen van toestellen zoals contactoren of vermogenschakelaars mogen 2 draden onder één aansluitklem aangesloten worden indien de klemmen hiervoor geschikt zijn.

Iedere kabel naar een pomp dient afgewerkt te worden op geschikte aansluitklemmen. En dient voorzien te worden van een trekontlasting. De kabel dient voorzien te worden van een identificatieplaatje in plastic en dient middels kunststoffen kabelbinders aan de kabel bevestigd te worden.

De interne bedrading dient beveiligd te worden middels één of meerdere installatieautomaten. Toegestane automaten hebben een uitschakelkromme "C".

2.9.21 Aansluiten van geleiders

Geleiders vanaf 10mm² mogen rechtstreeks aangesloten worden op de toestellen; onder 10mm² moeten alle geleiders op klemmenstroken gebracht worden.

Volgende aansluitmethoden zijn toegelaten:

- kableschoenen met krimpkous
- zadelklemmen
- schroefverbindingen (op een klemplaat) na solderen van draadeinde.

In beide gevallen moeten de verbindingen uitgevoerd worden volgens de voorschriften van de fabrikant, in het bijzonder wat betreft het te gebruiken gereedschap, de krachten op de verbinding, de dwarsdoorsnede en eventueel het aantal van de aan te sluiten geleiders. Kableschoenen moeten in overeenstemming zijn met NBN 30 'Voorschriften betreffende kableschoenen en

verbindingsklemmen'. Alle kabels vanuit de pompput worden rechtstreeks aangesloten op een klemmenstrook in de schakelkast

2.9.22 Installatiewijze

De bedrading moet zorgvuldig uitgevoerd en samengehouden worden met kunststoffen banden of, waar meer dan tien draden dezelfde weg volgen, in kunststoffen kokers met gegroefde zijken en met klemdeksel. Waar kokers gebruikt worden, mogen zij niet meer dan 75% van hun capaciteit gevuld zijn. Bedrading naar onderdelen die op scharnierende deuren gemonteerd zijn of die kunnen bewegen, moet in spiraalvormige kous of een flexibele kunststofbuis lopen. Beide uiteinden moeten zorgvuldig verankerd worden en er moet ruime speling zijn om draadspanning te vermijden. De gaten in het staal waardoor de kabels lopen, moeten beschermd worden door middel van nylon pakkingringetjes, of op maat gemaakte afboordende strips. Kabels gebruikt voor sturing, extra lage spanning en instrument-sigitaal overzetting moeten in een aparte kabelgoot gelegd worden. Kabels gebruikt voor aansluiting van ex-toestellen moeten in een aparte kabelgoot gelegd worden.

2.9.23 Etikettering

Voor alle onderdelen van de uitrusting, moeten etiketten voorzien worden om ze te identificeren. Elk etiket moet duurzaam vastgemaakt worden dichtbij het onderdeel waarnaar het refereert. Etiketten mogen niet op deksels van kabelgoten geplaatst worden. De etiketten van elk element moeten gecodeerd zijn in overeenstemming met de schema's. Toestellen voor handbediening of signalisatie moeten duidelijk en duurzaam met hun functies aangeduid zijn, op of naast het toestel. Dergelijke opschriften moeten in het Nederlands gesteld zijn. Het is aanbevolen genormaliseerde pictogrammen toe te passen (ISO 7000). Nabij de hoofdschakelaar moet een kenplaat aangebracht zijn met volgende gegevens:

- naam van de fabrikant van de schakelinrichting
- nominale spanning en frequentie, het aantal fasen en de gebruikte stuurspanningen
- nominale stroom
- serienummer en een andere unieke identificatie
- het plannummer van de installatie.

2.9.24 Aansluitklemmen

De aansluitklemmen dienen van het type veerdruk met bovenaansluiting te zijn (cage-clamp). Dit om het risico van loskomende verbindingen tengevolge van mechanische trillingen van voorbijkomend verkeer te elimineren. De aansluitklemmen dienen allen genummerd te zijn, klemmenstroken dienen gecodeerd te zijn (X...). Dubbeldeks klemmen zijn niet toegelaten. De aardingsklemmen dienen geel-groen te zijn en nulgeleider klemmen dienen blauw te zijn.

2.9.25 Bekabelingsmodaliteiten

De kabels komen de schakelkast binnen via kabelwartels die gemonteerd zijn op een wartelplaat die behandeld is tegen corrosie en voorzien van een gelaste aardbout. Deze moet de juiste maat hebben

om te voldoen aan de huidige en gekende toekomstige vereisten betreffende bekabeling. Kabelwartels moeten voldoen aan de norm EN 50262. Er moet toegang mogelijk zijn tot beide zijden van de pakkingbus, als deze gemonteerd is. De kabels moeten binnenkomen aan de onderkant van de panelen. Indien men wil boren, moeten pakkingbussen verwijderd worden. Alle kabels vanuit de pompput worden rechtstreeks aangesloten aan de klemmenstrook in de schakelkast. (aftakdozen in de pompput zijn niet toegelaten).

2.9.26 Reserve

Een reserveruimte moet voorzien worden in ieder kastelement, waarvan het volume overeenstemt met minstens 20% van het volume van het geheel van de opgestelde toestellen in dit kastelement. Die reserveruimte laat toe eventuele bijkomende toestellen te plaatsen op dezelfde wijze als de oorspronkelijk opgestelde.

2.9.27 Sturingstransformatoren

Sturingstransformatoren voor hulpvoedingen moeten beantwoorden aan de norm NBN EN 60742, uitgevoerd zijn met een dubbele wikkeling, met galvanische scheiding tussen in- en uitgang. Wikkelingen zijn onder vacuüm ingegoten met kunsthars of onder vacuüm en druk geïmpregneerd. De diëlektrische vastheid bedraagt minimum 4.000 VAC. De isolatieweerstand bedraagt minimum 200MΩ. Temperatuurklasse E. Elke transformator moet voorzien zijn van een onuitwisbaar en stevig vastgemaakt etiket, waarop verhoudingen, belasting, spanning, stroom en verbindingen aangeduid zijn.

2.9.28 Stroomtransformatoren

Stroomtransformatoren moeten in overeenstemming zijn met NBN HD 553.

Ze zijn van nauwkeurigheidsklasse 1, met zodanige uitgangen dat het gecombineerde uitwendige en interne verbruik niet groter is dan 60% van het nominaal vermogen van de stroomtransformator. Ze moeten zorgvuldig vastgemaakt worden, maar ze moeten gemakkelijk verwijderd en vervangen kunnen worden.

2.9.29 Regeling arbeidsfactor

De arbeidsfactor dient groter te zijn dan 0,9 en gecontroleerd te worden door de aannemer. Indien de arbeidsfactor kleiner is dan 0,9, zal er door de aannemer de nodige condensatorbatterijen voorzien worden.

2.9.30 Meetomvormers instrumentatie

Alle meetomvormers van instrumentatie moeten achteraan aangesloten worden en goed beschermd zitten in sterke vocht- en stofbestendige dozen, die geaard en volledig geïsoleerd zijn. Ze moeten verticaal gemonteerd worden en duidelijk leesbaar zijn.

2.10 Aardingsinstallatie en equipotentiaalinstallatie

2.10.1 Aardingsinstallatie

De aarding zal uitgevoerd worden overeenkomstig de bepalingen van het AREI en het ARAB.

Daartoe zal de aannemer een aardingsplan ter goedkeuring aan de bouwheer voorleggen vóór aanvang van de werken.

2.10.2 Equipotentiaalinstallatie

De aanneming omvat de levering, plaatsing en bedrijfsklare aansluiting van alle equipotentiale geleiders (type VOB 2,5mm² in grijze versterkte pvc-buis) voor de aarding van alle geleidende delen in onderhavig project, strikt volgens art. 72 van het AREI. Op deze equipotentiale verbindingen moeten in elk geval aangesloten worden:

- de metalen leidingen. Het is hierbij niet nodig de hierin aanwezige schroefverbindingen te overbruggen, op voorwaarde dat de elektrische continuïteit wordt verzekerd;
- de genaakbare metalen delen van de bouwkundige constructie, zoals ondermeer metalen gebinten;
- alle andere geleidende delen die niet zijn verbonden met metalen delen van de constructie.

Hoofdequipotentiaallussen moeten doorheen de volledige installatie, zowel binnen als buiten, aangelegd worden. Deze lus wordt op de hoofdaardingsklem aangesloten en maakt gebruik van dezelfde aardgeleider en aardelektrode als de vermogensaarding(*). Alle chassis van apparatuur en omkasting, motorbehuizing, racks, tanks, pantsering van kabels, stalen of geleidende structuren, worden op één of meerdere plaatsen op deze lussen aangesloten. De hoofdequipotentiaal-beschermingsbaan mag nooit onderbroken worden, zelfs niet bij het wegnemen van een machine of toestel. Indien in het verdeelbord geen PE staafgeleider beschikbaar is, wordt een hoofdequipotentiaalstaaf geplaatst. Conform AREI art. 72 moet de hoofd-equipotentiale geleider een doorsnede bezitten die gelijk is aan de helft van de grootste beschermingsgeleider van de installatie, de aardgeleider uitgezonderd met een minimum doorsnede van 6mm².

2.11 Leidingen en kabels

2.11.1 Normen

NBN 751	Gepantserde met PVC geïsoleerde kabels voor signalisatienetten.
NBN C 15-364-523	Elektrische installaties van gebouwen - Keuze en opstelling van elektrisch materieel en leidingen - Toegelaten stromen.
NBN C 32-124	Geïsoleerde draden en leidingen voor installaties - Nationale types - Draden en leidingen met aderisolatie van PVC voor nominale spanning U ₀ /U tot en met 600/1000V.
NBN C 33-12	Kabels onder scherm, met koperen aders, geïsoleerd met PVC (Types 1 en 6kV).

NBN HD 021 Leidingen met ader isolatie van PVC en een nominale spanning tot en met 450/750V.

2.11.2 Algemeen

Dit hoofdstuk is van toepassing op alle installaties die elektrische kabels bevatten die zich buiten de schakeltoestellen en laagspanningsborden bevinden. Het behandelt de materialen en types kabels die gebruikt mogen worden, alsook materialen en methoden van installatie, aansluiting en identificatie van kabels. De aannemer moet vooraf de plannen met de tracés en kabelgoten aan de bouwheer voorleggen. Hij zal slechts met het aanleggen van de kabels en kabelgoten beginnen nadat deze plannen werden goedgekeurd. De aannemer is verantwoordelijk voor het bepalen van de kabelsecties. Alle kabels vanuit de pompput worden rechtstreeks aangesloten op een klemmenstrook in de schakelkast. (aftakdozen in de pompput zijn niet toegelaten).

2.11.3 Kabelidentificatie

Elke kabel moet aan beide uiteinden geïdentificeerd worden met plastieken ringetjes en op onuitwisbare manier. De kabelnummers moeten overeenstemmen met de kabellijst.

2.11.4 Keuze leidingen

Alle verbindingen die zich buiten schakelkasten of toestellen bevinden, moeten uitgevoerd worden met kabels. Het gebruik van losse geïsoleerde geleiders, ook in buizen, is niet toegelaten. Kabels moeten bij voorkeur van een geharmoniseerd type zijn (Cenelec - HD21).

2.11.5 Beschermingsgeleiders

Alle kabels zijn voorzien van een beschermingsgeleider volgens volgende regel:

kerndoorsnede van de fasegeleiders in de voeding van de uitrusting	kerndoorsnede van de uitwendige beschermingsgeleider
Tot en met 16mm ²	gelijk aan die van de fasegeleiders
groter dan 16mm ²	ten minste 50% van die van de fasegeleiders met een minimum van 16mm ²

2.11.6 Transmissiekabels

De transmissiekabel is een TWAVB grondkabel, volgens NBN 751, met het aantal paren geschikt voor de toepassing. Hierbij moet minstens één reservepaar voorzien worden.

2.11.7 Het plaatsen van kabels

2.11.7.1 Algemeen

Kabels moeten gehanteerd en geplaatst worden volgens de aanbevelingen van de fabrikant. De kabels mogen enkel geplaatst worden als hun temperatuur en de omgevingstemperatuur ten minste gedurende 24 uur boven 0°C gebleven is, of indien speciale voorzorgen getroffen werden om de kabel boven die temperatuur te houden, dit om schade bij het verhandelen te vermijden. Er zijn geen verbindingen toegelaten in kabels. Als er op toestellen waaraan de kabel wordt vastgemaakt uitzetting of trilling kan voorkomen, moet voldoende speling aan de kabel worden gegeven, of moeten andere maatregelen getroffen worden om te vermijden dat de kabel aan trek onderhevig wordt. Kabels van pompmotoren moeten voldoende overlengte hebben om de pompmotor zonder probleem enerzijds op de gewenste diepte te kunnen neerlaten en anderzijds voor onderhoud te kunnen ophalen. Daartoe wordt aan de kabel voldoende overlengte meegegeven. De plaatsingswijze moet in overeenstemming zijn met het A.R.E.I., NBN C 15-364-523 en het Aanvullend bestek. De toelaatbare stroomsterkten moeten overeenkomstig gekozen worden. Bijzondere aandacht moet besteed worden aan de minimum buigingsstraal van de kabels, zoals door de kabelfabrikant opgegeven. Sturings-, laagspannings- en instrumentkabels moeten van elkaar en van zware vermogenkabels gescheiden worden, op zodanige afstand dat een resulterend elektrisch stoorveld geen slechte functionering van aangrenzende uitrusting kan veroorzaken. De metalen omhulsels en/of bewapening van alle kabels, aardingsgeleiders of metalen buizen, leidingen of kokers die met die kabels in verband staan, mogen niet in contact komen met andere leidingen. Dit wordt verhinderd door een tussenruimte van ten minste 100mm te laten.

2.11.7.2 Kabels die op de constructie bevestigd zijn

Wanneer over bepaalde tracés slechts twee kabels nodig zijn, mogen deze direct op de muren of gebouwenconstructies bevestigd worden, mits geplaatst in pvc-buizen met een laag gehalte aan vulstof.

Waar meer dan twee kabels zijn, moeten ze in een kabelgoot of -ladder geplaatst worden.

Kabelgoten en – ladders zijn vervaardigd uit glasvezel versterkte composietmaterialen of RVS 304.

Kabelladders of -goten mogen voor niet meer dan 75% van hun capaciteit gevuld zijn.

De ondersteuningën moeten bemeten worden in overeenstemming met de gebruikte materialen en volgens de opgave van de fabrikant. De maximale doorbuiging tussen twee steunpunten mag niet meer dan 5 mm bedragen. Bijzondere aandacht moet besteed worden aan de afvoer van vocht uit kabelgoten. In de controlekamer en kantoren worden kunststof wandgoten toegepast.

Kabels mogen enkel geplaatst worden na het beëindigen van de mechanische installatie. Buizen mogen niet gedemonteerd worden voor uitvoering van de bedrading. Waar kabels van verschillende circuits door dezelfde kabelgoten of - ladders lopen, moeten de kabels per circuit samengebonden worden om gemakkelijke identificatie mogelijk te maken. Kabelgoten en - ladders mogen niet als beschermingsgeleider gebruikt worden. In elk circuit moet een afzonderlijke aardingskabel voorzien worden als bescherming. Op kabelladders moeten kabels duurzaam en keurig bevestigd worden met speciale kabelklemmen van roestvast materiaal. De kabels moeten zo geschikt

worden dat, waar ze samenkomen of uiteengaan, ze niet nodeloos gekruist of verward worden. Waar gevaar op mechanische schade of omgevingsschade bestaat, moeten de kabels voldoende beschermd worden.

2.11.7.3 Ondergrondse kabels direct in de grond gelegd

Kabels die direct in de grond gelegd worden, moeten de volgende minimum afdekdiepte hebben:

- hoogspanningskabels: 1 000mm
- andere kabels: 600mm

Ze moeten op de volgende manier geplaatst worden:

a. uitgraven

- Kabels mogen niet gelegd worden in materiaal dat schade kan veroorzaken.
- De kabels moeten op een zandbed van 75mm op de bodem van de sleuf worden gelegd.

b. opvullen

- Hoogspanningskabels

- Een laag van 150 mm zand leggen om de kabels te bedekken, en daarover in elkaar vergrendelde platen (één plaat/kabel) ofwel betondalen (ingeval van meerdere kabels), als mechanische bescherming over de hele lengte.
- Verder opvullen met het uitgegraven materiaal tot 150mm van de oppervlakte.
- Gele tape van ongeveer 15cm breed over de hele lengte leggen.
- Verder opvullen met grond.

- Andere kabels

Een laag van 75mm zand leggen om de kabels te bedekken met daarop kabel dekpannen of een kunststof kabel beschermband met minimum dikte van 2 mm als mechanische bescherming over de hele lengte. Ingeval van een kabelband moet de band een breedte hebben van minimum 50mm langs weerszijde van de kabel(-s). Dezelfde procedure volgen als in 2, 3, 4, waarbij ingeval van 3, de kleur en het opschrift van de tape zal worden bepaald na overleg met Infrac of haar gemachtigde, afhankelijk van het soort kabel.

2.11.7.4 Ondergrondse kabels in wachtbuizen gelegd

Als de schakelkast niet op de pompput geplaatst kan worden, wordt er gebruikt gemaakt van wachtbuizen. Deze buizen worden aangelegd vanuit de put tot in de verluchte sokkel onder de schakelkast. De diameter van de wachtbuizen is min 125 mm. Vooraleer de kabels te plaatsen, moeten de hulzen worden schoongemaakt. Nylontrekkabels, verankerd aan beide uiteinden, moeten worden geplaatst. Na inspectie moeten de hulzen worden afgedicht. Vermogenkabels moeten gescheiden lopen van meet- of signalisatiekabels, om storing te verminderen. De afdichting van inspectiedeksels moet worden vernieuwd indien nodig.

2.11.8 Verdeel dozen

Verdeel dozen bestaan uit kunststof. De dimensies van de verdeel dozen zullen bepaald worden in functie van de aard van en het aantal binnenkomende kabels, rekening houdende met een reserve van ongeveer 20%. Alle nodige toebehoren zoals rails, monteerplaten, klemmenstroken, wartels, e.d. moeten voorzien worden om de kabels op een vakkundige manier aan te sluiten. De kabelingen zullen steeds afgedicht blijven zolang ze niet gebruikt worden. De afscherming van de kabels wordt in de verdeel dozen samengebracht en doorverbonden. De verdeel dozen moet stevig bevestigd worden. De verdeel dozen blijven steeds gesloten behalve voor werkzaamheden. De lokalisatie en lay-out van de verdeel dozen zal gebeuren, rekening houdende met volgende criteria:

- signalen worden gegroepeerd rond een uitrusting;
- groepering gebeurt volgens de aard van de signalen (analoog, digitaal,...) en voedingen;
- de toegankelijkheid;
- eventuele storingen in de nabijheid van draaiende machines.

De verdeel dozen mogen niet in de pompput toegepast worden, wel eventueel indien noodzakelijk in de droge kelder.

2.11.9 Kabel doorvoeringen

In pompstations moeten alle uitsparingen in wanden die voorzien worden voor het doorvoeren van kabels en waar gevaar bestaat voor waterlekage of indringing van schadelijke gassen, gas- en waterdicht afgesloten worden. Hiervoor moeten speciale demonteerbare kabel doorvoeringen (pluggen) gebruikt worden die deze uitsparingen gas- en waterdicht afsluiten. Het opspuiten met polyurethaanschuim is hier niet toegelaten.

2.12 Elektrische verwarming

2.12.1 Normen

NBN D 62-003

Berekening warmteverliezen

2.12.2 Algemeen

De aanneming omvat het leveren, plaatsen en in gebruik stellen van de elektrische verwarming met inbegrip van alle regelapparatuur en afregelingen.

De op de plannen opgegeven warmteverliezen zijn deze berekend volgens de norm NBN D 62-003.

De plannen duiden het warmtevermogen aan van elk verwarmingstoestel. Dit vermogen is datgene wat volgt uit de warmteverliesberekening, rekening houdend met de nodige toeslagen volgens de werkelijke plaatsingsomstandigheden. Voor de uitvoering legt de aannemer een volledige lijst voor met de afmetingen van de te plaatsen toestellen en de warmteafgifte ervan. Bij de keuze van de afmetingen van de toestellen moet de inschrijver rekening houden met de beschikbare ruimte en met de afmetingen van de voorziene nissen. De elektrische aansluiting van vaste toestellen gebeurt rechtstreeks op een aansluitdoos.

2.12.3 *Ribbenconvector*

Type 'ribbenbuis' uit thermisch verzinkt staal met zelfregelende elektrische weerstand voor de begrenzing van de oppervlaktetemperatuur tot maximaal 200°C. De buis wordt op steuntjes gemonteerd. Aan één zijde bevindt zich de aansluitdoos. Over de buis is een beschermkorf te plaatsen bestaande uit een geperforeerde, thermisch verzinkte, metalen plaat en bevestigd op minstens 6 punten. De aansluitspanning bedraagt 230V, monofasig.

Nominaal vermogen: volgens het Aanvullend bestek. De regeling van de temperaturen gebeurt standaard door middel van een ingebouwde regelbare thermostaat, te plaatsen volgens de aanduidingen van de plannen en het Aanvullend bestek.

Karakteristieken thermostaat:

- Schakelvermogen: 15A - 230V
- Regelbereik: 0 tot 15°C
- Schakeldifferentie: 2°C.

2.12.4 *Tracing*

2.12.4.1 Algemeen

Het verwarmingslint is zelfregelend en past zijn warmteafgifte aan in functie van de temperatuur van het te beschermen oppervlak, waardoor het zonder thermostaat kan worden geïnstalleerd. Het type lint moet specifiek aangepast zijn volgens de aard van de te beschermen leidingen of het te beschermen oppervlak en volgens de atmosferische omstandigheden waarin het moet functioneren (binnen- of buitenopstelling, onderdompelbaar type). Het moet gebruikt kunnen worden op zowel kunststof als metalen leidingen en oppervlakten.

2.12.4.2 Samenstelling

Het lint is plat en flexibel en bestaat uit twee parallelle kopergeleiders van minimum 1,2mm² met daartussen een zelfbegrenzend halfgeleidend polymeer, een beschermende kunststofisolatie, een beschermend vlechtwerk van vertinde koperdraad en een buitenmantel uit kunststof.

- Technische kenmerken

- Aansluitspanning: 230V
- Het lint moet een bedrijfszekere werking garanderen bij temperaturen tussen – 20 en + 55°C
- De aannemer legt een berekeningsnota voor waaruit blijkt welk vermogen nodig is per m te beschermen leiding, per oppervlak of per toestel rekening houdend met de volgende ontwerpparameters:
 - aard en diameter van de te beschermen leiding of aard en oppervlakte van de te beschermen constructie;
 - aard en dikte van de aangewende isolatie;
 - de minimale omgevingstemperatuur (- 20°C);
 - de minimaal te behouden temperatuur (+ 5°C).

▪ Montage

Het lint wordt lineair, dubbel lineair of spiraalvormig bevestigd met de hulp van de geschikte vasthechtingsband. Voor bevestiging op stalen of koperen leidingen of oppervlakken wordt glasvezelversterkte kunststofband gebruikt, bij kunststof gebeurt de bevestiging door middel van aluminiumband. De aannemer maakt gebruik van alle nodige hulpstukken volgens de voorschriften van de leverancier, zoals aansluitstukken, eindstukken, doorverbindingsstukken. Deze stukken moeten in de prijs inbegrepen zijn en worden niet afzonderlijk verrekend. Kranen, toestellen, instrumenten en appendages worden voorzien van een bijkomende afstand verwarmingslint om de verhoogde warmteverliezen te compenseren. Ter hoogte van de in-line gemonteerde appendages, instrumenten en toestellen wordt het verwarmingslint zodanig aangebracht dat het bedoelde onderdeel eenvoudig gedemonteerd kan worden zonder het verwarmingslint te moeten doorknippen of beschadigen (dubbele openvouwende lus).

Leidingen en appendages moeten omhuld worden met thermische isolatie.

Deze isolatie bestaat uit ofwel:

- brandwerende, waterafstotende en niet aan veroudering onderhevige glaswol, omhuld met een aluminium mantel;
- polyurethaanschuim (minimum 90kg/m² densiteit) omhuld met een HD-PE-mantel en volledig waterdicht afgewerkt (de verbindingen worden daartoe verzegeld met krimpband).

De isolatie en de afwerkingen van de tracing moeten inbegrepen zijn in de prijs van de tracing. Op alle met verwarmingslinten beveiligde leidingen of oppervlakten wordt op regelmatige afstand een zelfklever "Elektrisch getraced" geplaatst. Op de as-built-leidingsplannen zal het tracé, plus aansluitingspunten van de verschillende verwarmingslinten op ondubbelzinnige wijze aangeduid worden.

3 Instrumentatie uitrusting

3.1 Algemeen

Alle behuizingen van de toestellen moeten uit hard, duurzaam, roestvrij en slagvast materiaal gemaakt zijn. Ze moeten bestand zijn tegen de atmosfeer waarin ze zijn geplaatst en tegen contact met de chemicaliën waarin ze gebruikt worden. Alle materialen voor steunprofielen, steunplaten, houders, beugels, schroeven, pluggen enz. moeten roestvrij zijn. Alle steunen moeten zodanig afgewerkt zijn dat ze vrij zijn van scherpe of ruwe kanten. Kalibraties moeten mogelijk zijn zonder de behuizing van het apparaat te openen.

3.2 Elektrische kabels en aansluitingen

3.2.1 Stekkerverbindingen

Alle elektrische stekkerverbindingen zijn van een zeer hoogstaande kwaliteit en hebben verende contacten. De stekkerverbinding moet vergrendelbaar zijn met een schroefverbinding en moet voorzien zijn van een trekontlasting? De ver- en ontgrendeling moet kunnen gebeuren zonder gereedschap.

3.2.2 Kabels

Kabelaansluitingen moeten gebeuren in een afzonderlijke aansluitsectie, afgeschermd met klemmen en ondubbelzinnig geïdentificeerd, om te voldoen aan de spannings- en stroomvereisten van het circuit. Klemschroeftype klemmen zijn niet toegestaan. De verbinding tussen meetomvormer (voorzien in de schakelkast) en opnemer, gebeurt door middel van een ononderbroken kabel. De nodige afscherming van deze kabel moet voorzien zijn zoals voorgeschreven door de leverancier of zoals getekend op de elektrische schema's. bij groepering van meetomvormers kan het gebruik van multikabel voor analoge en digitale signalering.

3.2.3 Programmatie

De geprogrammeerde waarden moeten in een niet-vluchtig geheugen in het toestel opgeslagen worden, zonder gebruik van batterijen, zodat na een spanningsonderbreking, bij het terug opkomen van de voedingsspanning, de microprocessor zijn oorspronkelijk ingestelde parameters nog bevat en zijn werking zonder tussenkomst kan hervatten. De programmatie zal uitgevoerd worden door de leverancier.

3.2.4 Aanduiders

De aanduiding op het meettoestel gebeurt digitaal: LCD of LED display met plaats voor zoveel cijfers als nodig om het volledige meetbereik te omvatten met de uitlezing gegeven in de specificaties van het toestel (min. 3 cijfers) en met een minimale hoogte van 8 mm. De fysische grootte moet duidelijk aangegeven worden in SI-grootheden en overeenkomen met het meetbereik. Meetomvormers worden in de schakelkast opgesteld. Het display moet in alle voorkomende weersomstandigheden duidelijk leesbaar zijn.

3.2.5 *Opstelling*

Kalibratie moet op een eenvoudige manier mogelijk zijn van op het loopvlak. De aannemer zal de meetinstrumenten opstellen op de meest optimale plaats die hij samen met de bouwheer, de ontwerper en de leverancier of de fabrikant zal bepalen. De opstelling moet zodanig gebeuren dat onder minimaal toezicht een optimale werking verzekerd wordt. Gedompelde sondes moeten vanaf het loopvlak ophaalbaar zijn en dit zonder gebruik van enig werktuig. Meetomvormers worden in de schakelkast opgesteld.

De leverancier of fabrikant moet tevens de eerste kalibraties uitvoeren tot het resultaat is goedgekeurd door Infrac.

3.3 Niveaumetingen

3.3.1 *Niveauwippers*

3.3.1.1 Werkingsprincipe

Alarmniveaus voor laag- en hoogpeil, overstort, start- en stoppeilen worden gesignaleerd door middel van niveauwippers.

3.3.1.2 Opnemer

De niveauwipper heeft een peervormige schakelaar met een ingebouwde hoogwaardige microswitch uitgevoerd als wisselcontact. Wanneer het ingestelde niveau wordt bereikt, kantelt de niveauwipper om en wordt de microswitch omgeschakeld. Het omhulsel bestaat uit slag- en stootvast kunststof, dat bestand is tegen rioolwater (polypropyleen of gelijkwaardig). Het gewicht van de vlotter is zodanig dat hij ondergedompeld blijft, ook nadat hij heeft geschakeld. Buigontlaster bestaat uit EPDM rubber. De kabel heeft een PVC of rubber isolatie. De kabel is van voldoende lengte voorzien zodat deze rechtstreeks in de schakelkast op de klemmenstrook kan aangesloten worden.

3.3.1.3 Reiniger

Bij verontreiniging kan de niveauwipper gereinigd worden met een zachte borstel.

3.3.1.4 Opstelling

De niveauwippers worden vrij opgehangen aan een verstelbare spanklem RVS 304, op de hoogte en de plaats vermeld in het aanvullend bestek.

De plaatsing moet zodanig gebeuren dat het klem raken van de niveauwippers uitgesloten is en ze niet onderhevig zijn aan woelingen van het water. De opstelling moet gebeuren via één van de hiernavolgende bevestigingswijzen:

- De niveauwipper wordt neergelaten in een PVC-buis. De binnendiameter van deze buis is minimum 125 mm, zodanig dat de vlotter steeds langs boven kan neergelaten worden (ook met gevulde put). Deze buis reikt tot +/- 50 cm boven het schakelpeil van de vlotter. Alle bevestigingselementen en afstandhouders zijn vervaardigd uit roestvrij materiaal.
- De niveauwippers worden in de nabijheid van de ingang van de pompput voorzien. Zodat ze gemakkelijk vanaf het maaiveld ophaalbaar zijn.

3.4 Debietmetingen

3.4.1 Elektromagnetische debietmeting in volledig gevulde leidingen

3.4.1.1 Werkingsprincipe

De debietmeting gebruikt de geleidbaarheid van de vloeistof die door een magnetisch veld stroomt om een spanning op te wekken. De amplitude van deze spanning is evenredig met het debiet. Het opgewekte magnetisch veld is niet-homogeen magnetisch, zodat een compensatie wordt bekomen van de invloed van stromingsturbulenties. Bekrachtiging met een geschakelde gelijkstroom zorgt voor een absolute zerostabiliteit. Deze meting is onafhankelijk van de druk, de viscositeit, de dichtheid en de temperatuur en kan gebruikt worden voor vloeistoffen met een geleidbaarheid van minimum $5\mu\text{S/cm}$.

3.4.1.2 Opnemer

De meetbuis is vervaardigd uit roestvrij staal, minimumkwaliteit AISI 304, en voorzien van flenzen. Flenzen bestaan uit staal en moeten voldoen aan de bepalingen van deel 1.

Binnenbekleding en meetelektroden bestaan uit volgende materialen, naargelang de toepassing:

	Binnenbekleding	elektroden
Gewoon rioolwater	Hardgummi of PFA	AISI 316 Ti of Hastelloy C
Industrieel rioolwater	PTFE of PFA	Hastelloy C

De binnenbekleding strekt zich uit tot over het dichtingsvlak van de flenzen. De meetelektroden mogen geen vernauwing in de meetbuis veroorzaken. De aarding van de meetbuis met de vloeistof moet verzekerd zijn door het gebruik van gemonteerde aardingsringen, zowel aan de ingang als aan de uitgang van de debietmeter, of door middel van één centrale aardelektrode die zich in de meetbuis bevindt. De meetbuis zelf bevat geen enkel actief component (transistor of IC). De elektroden zijn van een type met een lage gevoeligheid voor verontreiniging.

3.4.1.3 Meetomvormer

De omvormer is zelfbewakend.

- De ogenblikkelijke analoge waarde (l/s of m^3/uur);
- Een telpuls per eenheid; de pulsbreedte moet instelbaar tot 500 ms;
- Stoormeldingscontact (digitaal signaal)

Filtering van het signaal moet de ruissignalen (te wijten aan de aanwezigheid van vaste stoffen in de vloeistof, wisseling van geleidbaarheid, niet-homogene vloeistoffen enz.) elimineren. De meetversterker moet op automatische en continue wijze alle storingen elimineren. Hij is bijgevolg ongevoelig voor de nabijheid van magnetisch velden, stoorsignalen voortkomende van laagspanningsleidingen enz.

3.4.1.4 Nauwkeurigheid

De totale fout zal kleiner zijn dan 0,5 % van de ogenblikkelijke waarde onder bedrijfsomstandigheden (minimum 0,4 m/s), voor een meetbereik van 10 tot 100% van het ingestelde meetbereik.

3.4.1.5 Kalibratie

De kalibratie van het toestel gebeurt op de proefstand van de fabrikant. De waarde van de kalibratie (nulpuntinstelling en kalibratiefactor) moeten door eenvoudige programmatie opgevraagd kunnen worden. Een ijkcertificaat van een gehomologeerde proefstand moet in ieder geval bijgevoegd worden.

3.4.1.6 Reiniging

De elektroden moeten zelfreinigend zijn.

3.4.1.7 Opstelling

De debietmeter moet gemonteerd worden op een bereikbare plaats waar hij gemakkelijk kan worden gedemonteerd d.m.v. uitbouwstukken. (zie deel 1)

Stroomopwaarts wordt de debietmeter geplaatst op een afstand van minimum 5 x de leidingdiameter en stroomafwaarts op een afstand van minimum 3x de leidingdiameter, gerekend vanaf een afsluiter of gelijk welke omstandigheid die een asymmetrisch stromingsprofiel kan veroorzaken. De binnen diameters van de meetbuis en de aansluitende leidingen moeten gelijk zijn. De aannemer moet daartoe de nodige maatregelen treffen. De meetbuis moet zodanig zijn opgesteld dat hij steeds volledig gevuld is met water. De stroomrichting moet aangeduid worden met een niet- uitwisbare pijl op de meetbuis. De meetomvormer wordt ofwel op de meetbuis ofwel apart in de schakelkast voorzien, zodanig dat de uitlezing kan gebeuren van op het loopvlak. Het geheel (opnemer + meetomvormer) moet IP 68 zijn.

3.5 **Toestelgebonden apparatuur**

3.5.1 *Normen*

NBN 363 Manometers – algemene eisen

3.5.2 *Manometer*

3.5.2.1 Werkingsprincipe

De gebruikte manometers zijn membraanmanometers. De te meten druk werkt rechtstreeks in op een membraan en veroorzaakt een verplaatsing van dit membraan. Deze verplaatsing wordt via een overbrengingsmechanisme omgezet in een verplaatsing van een aanduidingnaald. Manometers beantwoorden aan de norm NBN 363.

3.5.2.2 Opnemer

Het membraan is vervaardigd uit roestvrij staal. In gevallen waar de druk van afvalwater of chemisch agressieve vloeistoffen moet gemeten worden, moet het membraan van een PTFE- bekleding voorzien zijn of kan een scheidingsmembraan aangewend worden.

3.5.2.3 Meetomvormer

Overbrengingsmechanisme en behuizing zijn vervaardigd uit roestvrij staal. De gemeten waarde wordt door een naald aangeduid in bar (mbar). Het meetbereik wordt zo gekozen dat bij de nominale werkingsvoorwaarden de hoogst afgelezen waarde zich in de tweede helft van de schaal bevindt. De diameter van de aanwijspaat is minimum 100 mm. Om trillingen te dempen is de manometer met glycerine gevuld. Voor aansluiting op de leiding is de manometer voorzien van G ½" buitendraad.

3.5.2.4 Nauwkeurigheid

De nauwkeurigheid bedraagt 2% van het meetbereik of beter. Voor proefopstellingen moet een nauwkeurigheidcertificaat bijgevoegd worden.

3.5.2.5 Opstelling

De manometer wordt verticaal gemonteerd op de persleiding van de pompen en op een plaats waar hij duidelijk afleesbaar is. Tussen de manometer en de leiding wordt een manometerafsluiter met ontluchtingsvoorziening geplaatst. De leiding is voorzien van een aftakstuk met G 1/2 " binnendraad dat met een standaardstop afgedicht kan worden.

4 Automatisatie

De werking van het pompstation is terug te vinden in het aanvullend bestek.

5 Opleveringsdossier

5.1 Opleveringsdossier voor pompstations

Ter gelegenheid van de voorlopige oplevering wordt door de aannemer een volledig dossier samengesteld van de hele aanneming, waarvan de inhoud hieronder wordt opgegeven. Dit dossier moet volledig, verzorgd en duidelijk zijn.

De inhoudsopgave is conform het model in bijlage 1 bij dit hoofdstuk. Het opleveringsdossier wordt in een zwarte plastic klasseur – 70 mm ingebonden. Op de rug van de klasseur wordt een etiket aangebracht volgens het model in bijlage.

Het dossier wordt in drie exemplaren afgeleverd. Zonder dit dossier zal de oplevering geweigerd worden.

5.1.1 Basisdossier

Het basisdossier wordt gevormd door het samenvoegen van de technische fiches van de verschillende samenstellende delen van de elektromechanische uitrusting. Van volgende onderdelen is een blanco fiche voorhanden:

- Mechanica:
 - dompelpomp – natte opstelling
 - dompelpomp – droge opstelling
 - schachtpomp
 - schuifafsluiter met handwiel
 - bolkraan
 - uitbouwstuk
 - balkeerklep
 - scharnierende terugslagklep
 - be- en ontluchter
 - AARA-ketel
 - perrotkoppeling
 - lenspomp
 - wandafsluiter
- Elektriciteit
 - Hoogspanningscabine
 - laagspanningsbord – buitenopstelling
 - laagspanningsbord – binnenopstelling
 - verlichtingsarmatuur
 - motorische aandrijving afsluiters
 - As-built-schema's
- Instrumentatie:
 - vlotter

- elektromagnetische debietsmeter
- manometer

Voor onderdelen waarvoor nog geen technische fiche bestaat, stelt de aannemer volgens hetzelfde model een fiche op.

De aannemer gebruikt deze fiches telkens wanneer een technisch voorstel ter goedkeuring wordt voorgelegd aan Infrac.

Al in de fiches gevraagde bijlagen worden bij oplevering bij de betreffende fiche gevoegd.

Gevraagde documentatie moet de aannemer eisen als integraal deel van zijn bestelling aan zijn onderleveranciers. Ze moet in het Nederlands zijn opgesteld. Bijgevoegde documentatie van ingevoerde materialen mag echter in de taal van oorsprong zijn, indien dit Engels, Frans of Duits is. In alle andere gevallen moet minstens een Engelse vertaling worden voorzien.

Voor elke machine, elk samenstel van machines, elk verwisselbaar uitrustingsstuk (excl. vervangingsonderdelen en telkens voor zover minstens één beweging werd ingebouwd), in dit bestek genoemd, moet(en):

- Een EG-verklaring van overeenstemming ingediend worden (in dezelfde taal als de oorspronkelijke gebruiksaanwijzing alsook in de Nederlands taal) met een inhoud die voldoet aan de bepalingen in bijlage II en die opgesteld werd volgens de bepalingen in bijlage V van het KB van 5 mei 1995;
- een gebruiksaanwijzing ingediend worden conform art. 1.7.4 in bijlage I van het KB van 5 mei 1995. Deze gebruiksaanwijzing moet in de Nederlandse taal opgesteld zijn, tevens moet de originele gebruiksaanwijzing (d.i. in de taal van het land van fabricatie) bijgevoegd worden;
- onderhoudsvoorschriften in de Nederlandse taal bijgevoegd worden.

Alle verslagen van goedkeuring en alle certificaten, opgesteld door officieel en/of vanwege Infrac erkende organismen inzake veiligheid en beveiliging moeten hier toegevoegd worden.

5.1.2 Asbuilt-plannen

Dit omvat:

- Detailplannen van de volledige installatie (bouwkunde en elektromechanica) die heel duidelijk de opstelling weergeven van de elektromechanische apparatuur en waarop het laagspanningsbord, bedieningskastjes, motoren en eventuele meetapparaten op het terrein exact aangeduid zijn en waarop de ligging en diepte van alle in de grond geplaatste kabels exact aangeduid wordt.

- Schema algemene diensten (voor pompstations met bovenbouw). Van de algemene diensten moet een dossier worden opgemaakt zoals verplicht in een huishoudelijke installatie dwz:
 - een situatieschema en een eendraadsschema;
 - Elke elementaire stroombaan wordt aangeduid met een hoofdletter;
 - elk lichtpunt en elke contactdoos wordt aangeduid met een nummer. Deze nummers geven de volgorde van deze elementen aan vanaf de beveiligingsinrichting en passen in het kader van de nummering van de hele instantie.
- Het type leiding, de plaatsingswijze, de kenmerken van de beveiligingsinrichting, de schakelaars, de aftakdozen enz. moeten eveneens worden vermeld.

Zowel een planafdruk als een 3-1/2 inch diskette moet de plannen in Autocad- of DXF-formaat moeten worden afgeleverd.

5.1.3 Keuringsverslagen

In dit deel zitten alle vereiste keuringsverslagen van erkende organismen. Dit zijn o.a.:

- het keuringsverslag van de elektrische installatie (hoog- en laagspanning);
- het keuringsverslag van de hefwerktuigen

De keuringsrapporten mogen geen opmerkingen meer bevatten.

5.1.4 Berekeningsnota's

Hierbij wordt de definitieve versie van de gevoerde berekeningen gevoegd, zoals bijv.:

- sterkteberekeningen;
- de selectiviteit van alle laagspanningsinstallaties. Uit deze berekeningen zal de selectiviteit blijken tussen de beveiligingen op hoogspanning en laagspanning en tussen de diverse beveiligingsniveaus op laagspanning;
- het kortsluitingvermogen van alle laagspanningsbeveiligingen van de volledige elektrische installatie;
- berekeningen van de opwarming van elektrische laagspanningsborden en verantwoording van de genomen maatregelen.
- berekening van de condensatoren

Bovenstaande lijst is niet beperkend.

5.1.5 Aansluitvoorwaarden elektriciteit

Dit wordt toegevoegd door Infrac.

5.1.6 Instellingen automatisatie

Dit wordt toegevoegd door de aannemer:

- Instellingen of niveau's van de niveauwippers, manometer debietsmeting
- Korte beschrijving van de werking van het pompstation

5.1.7 Onderhoud waarborgperiode

De pompen zullen zesmaandelijks, gedurende twee jaar (waarborgperiode), nagekeken en onderhouden worden.

De onderhoudstijdstippen zijn de volgende :

- De eerste maal zes maanden na de indienststelling
- De tweede maal na één jaar
- De derde maal na anderhalf jaar
- De vierde maal net voor de definitieve oplevering.

Infrac dient 14-dagen op voorhand op de hoogte gebracht te worden van het tijdstip dat het nazicht zal plaatsvinden.

De onderdelen, olie die moeten vervangen worden, worden door de aannemer en op zijn kosten vervangen.

Het nazicht zal door de pompleverancier uitgevoerd worden, inclusief het vervangen van de nodige onderdelen.

Na elk nazicht zal de gecontroleerde checklist over de toestand van de pompen en toebehoren overhandigd worden aan Infrac, afdeling Onderhoud & Exploitatie (70 kV).

Al deze werkzaamheden en materialen zijn inbegrepen in de post van de pompen.

Checklist werkzaamheden :

- 1) Opnemen van de draaiuren van de pompen
- 2) Opnemen van impulstellers van de pompen
- 3) Verversen van de olie in de pomp indien noodzakelijk
- 4) Controleren van de waaier en waaierhuis
- 5) Controleren en afregelen van de niveauregeling
- 6) Controleren en testen elektrische installatie
- 7) Testen van de aardlekschakelaar
- 8) Controle van de verschillende telesignalisaties (Micro RTU)
- 9) Reinigen van de pompputwanden dmv hogedrukreiniger
- 10) Controleren en eventueel schoonmaken van de balkeerlep
- 11) Meten van het stroomverbruik van de pomp(en)
- 12) Schakelkast, pompput en leidingen controleren op beschadigingen
- 13) Verslag opmaken per installatie en overmaken aan Infrac

Bijlage 1:

INHOUDSTAFEL

Elektromechanica :

1. Mechanica :

- Dompelpompen
- Schuifafsluiters
- Balkeerleppe
- Leidingwerk
- Uitbouwstukken
- Be- en ontlueters
- Snelkoppeling
- Wandafsluiter

2. Elektriciteit :

- Laagspanningsbord
- Schema's
- Onderdelen

3. Instrumentatie :

- Niveauwippers
- Manometers
- Debietsmeter

4. As-built plannen


5. Keuringsverslagen

6. Berekeningsnota's

7. Aansluitingsvoorwaarden elektriciteit

8. Instellingen automatisatie

Bijlage 2:


<p>EXPLOITATIE DOSSIER</p> <p>PROJECT xxxxx</p> <p>POMPSTATION xxxxx</p> <p>Gemeente</p> <p>DEEL</p> <p>ELEKTROMECHANICA</p>