STANDAARD ALGEMENE TECHNISCHE BEPALINGEN

Betreft

Werktuigkundige- en Regeltechnische installaties

Versie

Versie: jan 2019

Kantoor Heerlen
Maanstaete
Parallelweg 2B
Postbus 528
6400 AM Heerlen
045 571 39 39

Kantoor Rotterdam
Westerstraat 56
3016 DJ Rotterdam
010 750 35 85

Kantoor 's-Hertogenbosch
Europalaan 2
5232 BC 's-Hertogenbosch
073 207 03 00

INHOUDSOPGAVE

iNLEIDING 8
1 aLGEMENE TECHNISCHE BEPALINGEN 9
1.1 eISEN EN UITVOERING ALGEMEEN 9
1.1.1 Montage-instructies leverancier 9
1.1.2 Aanvang werkzaamheden 9
1.1.3 Algemeen 9
1.1.4 Geprefabriceerde installatiedelen 9
1.1.5 Voorbewerking 9
1.2 In bedrijf stellen 10
1.3 Garanties 11
1.4 Algemeen 11
1.5 Leidingmontage 12
1.5.1 Algemeen 12
1.5.2 Montage stalen leidingen 13
1.5.3 Montage koperen leidingen 14
1.5.4 Montage Roestvast stalen leidingen 16
1.5.5 Montage kunststof leidingen 16
1.5.6 Leidingen- en kanaalophanging en –bevestiging 16
1.5.7 Moeilijk bereikbare leidingen 17
1.5.8 Leidingdoorvoeringen 18
1.5.9 Wegonderdoorvoeringen 19
1.5.10 Maatregelen ter voorkoming van corrosie 19
1.5.11 Appendages 20
1.5.12 Naamplaten ten behoeve van werktuigkundige installaties 24
1.5.13 Leidingcodering ten behoeve van werktuigkundige installaties 24
1.5.14 Naamplaten ten behoeve van elektrotechnische installaties 24
1.5.15 Leidingcodering ten behoeve van elektrotechnische installaties 24
2 Algemene installatiespecifieke technische bepalingen 25
2.1 Buitenriolering en drainage 25
2.1.1 Leidingmontage 25
2.1.2 Putten en afscheiders 25
2.2 Dakgoten en hemelwaterafvoeren 26
2.2.1 Afpersen 26

2.2.2 Leidingmontage 26
2.2.3 Persleidingen 26
2.2.4 Kunststof afvoerleidingen 26
2.2.5 Isolatieafwerking 26
2.3 Binnenriolering 27
2.3.1 Afpersen 27
2.3.2 Leidingmontage 27
2.3.3 Persleidingen 27
2.3.4 Kunststof afvoerleidingen 27
2.3.5 Deksel aansluitpunten 27
2.3.6 Doorvoeringen 27
2.3.7 Putten 28
2.3.8 Vuilwaterpompinstallaties 28
2.3.9 Isolatieafwerking 28
2.3.10 Opschriftplaatjes 28
2.4 Waterinstallaties 29
2.4.1 Begrippen 29
2.4.2 Voorzieningen ten behoeve van aardleiding 29
2.4.3 Leidingmontage 29
2.4.4 PE-leidingen 29
2.4.5 Grondleidingen 29
2.4.6 Pompen 30
2.4.7 Warmtebereiders 30
2.4.8 Appendages 30
2.4.9 Aanwijsinstrumenten 31
2.4.10 Meetorganen en opnemers 31
2.4.11 Watermeters 31
2.4.12 Muurplaten tappunten 31
2.4.13 Opschriftplaatjes 31
2.5 Sanitair 32
2.5.1 Beproeving op waterdichtheid 32
2.5.2 Verwijderen beschermingsmateriaal en dergelijke 32
2.5.3 Bescherming 32
2.5.4 Controle 32
2.5.5 Bevestiging 32

2.5.6 Afkitten van naden 32
2.5.7 Kwaliteit keramische materialen 32
2.6 Brandbestrijdingsinstallaties 33
2.6.1 Algemeen 33
2.6.2 Droge blusleidingen 33
2.6.3 Watervoerende blustoestellen 33
2.6.4 Brandpomp 33
2.6.5 Opschriftplaatjes 33
2.7 Gasinstallaties 34
2.7.1 Begrippen 34
2.7.2 NPR 3378 34
2.7.3 Schoonmaken leidingen 34
2.7.4 Leidingmontage 34
2.7.5 Bevestiging 34
2.7.6 Grondleidingen 34
2.7.7 Opnemers 35
2.7.8 Beveiligingsapparaten 35
2.8 Verwarmingsinstallaties 36
2.8.1 Reiniging installaties 36
2.8.2 Controle voor bestelling 36
2.8.3 Werkdruk 36
2.8.4 Inregeling 36
2.8.5 Leidingmontage 36
2.8.6 Leidingen, verbindingen 37
2.8.7 Leidingen bevestiging 37
2.8.8 Luchtpotten 37
2.8.9 Leidingen, doorvoeringen 37
2.8.10 Verdeler / verzamelaar 37
2.8.11 Verwarmingslichamen algemeen 37
2.8.12 Radiatoren 38
2.8.13 Omkastingen 38
2.8.14 Convectoren 38
2.8.15 Stralingsplafonds 38
2.8.16 Verwarmingsapparaten 39
2.8.17 Branders 39

2.8.18 Gasmeter 39
2.8.19 Gasdetectie 39
2.8.20 Appendages 39
2.8.21 Meetpunten 40
2.8.22 Inregelafsluiters 40
2.8.23 Filters 40
2.8.24 Pompen 40
2.8.25 Expansievaten 41
2.8.26 Overloopleidingen 41
2.8.27 Rookgasafvoeren 41
2.8.28 Opschriftplaatjes 42
2.9 Ventilatie- en luchtbehandelingsinstallaties 43
2.9.1 Voorkoming vervuiling en beschadiging 43
2.9.2 Warmtetechnische- en koeltechnische installatiedelen 43
2.9.3 Maten 43
2.9.4 Luchtkanalen 43
2.9.5 Brandkleppen 44
2.9.6 Doorvoeringen 44
2.9.7 Geluidsdempers 44
2.9.8 Aanwijsinstrumenten 44
2.9.9 Roosters 44
2.9.10 Luchtbehandelingsapparaten en ventilatoren 45
2.9.11 Warmtewisselaars 45
2.9.12 Opschriftplaatjes 45
2.10 Koelinstallaties 46
2.10.1 Reiniging installatie 46
2.10.2 Voorkoming van vervuiling en beschadiging 46
2.10.3 Inregeling 46
2.10.4 Leidingmontage 46
2.10.5 Koperen leidingen 46
2.10.6 Appendages 46
2.10.7 Pompen 47
2.10.8 Buffervaten 47
2.10.9 Glycoldoseervaten tot circa 20 liter 48
2.10.10 Glycolaftap- doseerunit 48

2.10.11 Opschriftplaatjes 48
2.11 Regelinstallaties 49
2.11.1 Regel- en besturingsinrichting, bedieningskast 49
2.11.2 Veldapparatuur 50
2.11.3 Codering 52
2.11.4 Bevestiging en montage bedieningskasten en panelen 53
2.12 Isolatie 54
2.12.1 Algemeen 54
2.12.2 Isolatie van leidingen en vaten – algemeen 56
2.12.3 Isolatiespecificaties voor leidingen en vaten 56
2.12.4 Isolatie van leidingen 57
2.12.5 Isolatie van appendages en flenzen 59
2.12.6 Isolatie van vaten 59
2.12.7 Isolatie van rookgaskanalen 60
2.12.8 Isolatieafwerkingen van leidingen, vaten en rookgaskanalen 60
2.12.9 Isolatie van luchtkanalen 60
3 Richtlijnen voor revisietekeningen en bedrijfsvoorschriften 61
3.1 Algemene richtlijnen revisietekeningen 61
3.1.1 Kwaliteit van het tekenwerk 61
3.1.2 Formaten 61
3.1.3 Onderhoeken en nummering tekeningen 61
3.1.4 Symbolen en benamingen 62
3.1.5 Opname installaties 62
3.1.6 Situatietekening 63
3.1.7 Schaal 63
3.1.8 Ruimtebenamingen 63
3.1.9 Mappen 63
3.2 Aanvullende richtlijnen revisietekeningen per installatie 64
3.2.1 Leiding- en kanalenloop 64
3.2.2 Kabels en leidingen in de grond 64
3.2.3 Plaatsen van toestellen 64
3.3 Werktuigkundige installaties 65
3.3.1 Te vermelden gegevens 65
3.3.2 Afkortingen en benaming sanitaire toestellen 66
3.3.3 Goedgekeurde tekeningen Nutsbedrijven en dergelijke 66

3.4 Regelinstallaties 67
3.5 Richtlijnen voor bedrijfsvoorschriften 68
3.5.1 Indeling 68
3.5.2 Toelichting op onderdelen 68
3.5.3 Aanvullende richtlijnen voor regelinstallaties 70

INLEIDING

Deze algemene technische bepalingen van Bremen Bouwadviseurs bv maken deel uit van de projectgerichte informatie. Projectgerichte informatie kunnen zijn prestatie-omschrijvingen, werkomschrijvingen, (richtlijnen) bestekken. Deze algemene technische bepaling is opgebouwd uit de navolgende hoofdstukken:

Hoofdstuk 1: Algemene technische bepalingen
Hierin zijn opgenomen technische bepalingen welke gelden voor alle voorkomende Installaties en/of delen hiervan.

Hoofdstuk 2: Algemene Installatiespecifieke technische bepalingen
Hierin zijn opgenomen technische bepalingen welke gelden voor specifieke voorkomende Installaties en/of delen hiervan.

Hoofdstuk 3: Revisiebescheiden en bedieningsvoorschriften
Hierin zijn opgenomen bepalingen met betrekking tot revisiebescheiden, bedieningsvoorschriften, inrichting (meet)boeken en onderhoudscontracten.

1 ALGEMENE TECHNISCHE BEPALINGEN

1.1 EISEN EN UITVOERING ALGEMEEN

1.1.1 Montage-instructies leverancier

De Installatie-aannemer stelt zich alvorens met de aanleg van de Installaties aan te vangen op de hoogte van de montage-instructies van de leveranciers / fabrikanten van toe te passen materialen en van het hierbij eventueel noodzakelijk gebruik van speciaal gereedschap.

1.1.2 Aanvang werkzaamheden

Met de Installatie werkzaamheden in technische ruimte(n) mag niet eerder worden aangevangen, dan nadat deze ruimten glas- en waterdicht zijn.

1.1.3 Algemeen

De opstelling, plaatsing, aansluiting en bevestiging van de daarvoor in aanmerking komende Installatie onderdelen moeten zodanig zijn, dat deze onderdelen goed en veilig bereikbaar zijn voor bediening, regeling, controle, onderhoud, reiniging en herstel, alsmede dat zij gemakkelijk verwisselbaar zijn.

1.1.4 Geprefabriceerde installatiedelen

Indien de Installatie-aannemer gedeelten van Installaties elders laat prefabriceren, dient hij zich er van te vergewissen dat deze bouwwijze mogelijk is binnen de randvoorwaarden (zoals plafondruimte, beschikbare technische ruimte, toegankelijkheid of ruimtebeslag in relatie met overige Installaties).

1.1.5 Voorbewerking

Alvorens leidingen en hulpstukken te monteren, moeten deze worden ontdaan van verontreinigingen, alsmede van scherpe kanten en bramen. Te lassen, te lijmen en te solderen verbindingen moeten voor montage schoon, droog en vetvrij zijn.

1.2 IN BEDRIJF STELLEN

INTEGRALE FUNCTIONELE TEST

De aannemer is verplicht inspecties uit te voeren en deze te protocolleren voordat de installatie in bedrijf wordt gesteld. De protocollijsten worden mede ondertekend door de directie en bij de oplevering overhandigd aan de directie.

De correcte uitvoering en werking van de installaties moet door de Opdrachtnemer van dit ontwerp worden aangetoond aan de hand van testresultaten. De opzet van het testprotocol moet ter goedkeuring bij de directie worden ingediend. Er moeten testprotocollen worden opgezet van alle in dit bestek vernoemde installatiedelen.

De testen zijn onder te verdelen in:
- SAT = Site Acceptance Test
- ISAT = Integrated Site Acceptance Test

De installaties die getest moeten worden zijn:
- Nieuwe installaties elektrotechnisch en werktuigkundig;
- Gewijzigde installaties elektrotechnisch en werktuigkundig;
- Bestaande elektrotechnische functionaliteiten die in het GBS zijn voorzien.

De tests c.q. afnames moeten door de Opdrachtnemer worden uitgevoerd op basis van door de Opdrachtnemer opgestelde testprotocollen.

De Opdrachtnemer dient hiertoe minimaal 6 weken voor aanvang van de integrale beproeving een testprotocol in te dienen bij de Directie, waaruit per installatie blijkt:
- Startsituatie
- Initiërende actie
- Resultaat actie zowel voor de betreffende installatie als de integraal gekoppelde installaties

In het testprotocol moet (minimaal) zijn opgenomen:
- Omschrijving van de installatie en omvang van de betreffende test.
- Flowcharts van alle installaties en de integrale werking.
- Stap voor stap handleiding voor het uitvoeren van de testen (initiërende acties,
- reacties, etc.) van alle installaties en de integrale werking.
- Een 100% beschrijving (kop / staart) van alle mogelijke functionaliteiten.
- Beschrijving hoe te handelen in geval van storingen en calamiteiten.
- Beschrijving van verantwoordelijkheden.
- Benoemen aanwezige partijen.
- Benoemen van de geaccordeerde tekeningen.
- Beschrijving van wijze van beproeving met goed- en afkeuringprocedure.
- Kalibratie rapporten van meetapparatuur.
- Benoemen en beschrijven van referentie waarden waarbinnen een test al dan niet wordt goedgekeurd. Bv. Indien een meetwaarde wordt gemeten met gekalibreerde apparatuur, dient meetwaarde en toelaatbare afwijking te worden weergegeven.

Daarnaast dient de regeltechnische omschrijving (RTO) aan het testprotocol te worden bijgevoegd. De testresultaten moeten door de Opdrachtnemer van het ontwerp worden vastgelegd in de testrapportage. De testrapportage dient uiterlijk 2 weken na de test gereed te zijn.

De verantwoording en bediening van de installatie tijdens de tests berust geheel bij de Opdrachtnemer.

Voordat de Opdrachtnemer de installatie gereed meld voor de tests in bijzijn van de Directie, moeten alle testen al door hem zijn uitgevoerd. Hiervan dienen ingevulde testrapporten te worden overhandigd aan de Directie. Zonder ingevulde testrapporten mogen de testen in bijzijn van de Directie en gebruikers niet worden uitgevoerd.

De testresultaten van deze (voorlopige) tests moeten minimaal 1 maand voor de geplande oplevering van de installatie ter beschikking worden gesteld aan de Directie. Pas als deze tests (volgens oordeel van de Opdrachtnemer) met goed gevolg zijn afgesloten, mag de installatie gereed gemeld worden voor de uiteindelijke testen in bijzijn van de Directie.

De uiteindelijke testen dienen in aanwezigheid van de Directie, gebruiker, en genodigden van de Directie en gebruiker te worden uitgevoerd.

Indien de Opdrachtnemer volgens oordeel van de Directie niet volgens bovenstaande procedure handelt dan zal de Directie alle kosten voor de Directie voortvloeiende uit de afwijkende procedure bij de Opdrachtnemer in rekening brengen. De Opdrachtnemer zal door de Directie hiervan van te voren schriftelijk in kennis worden gesteld. De Opdrachtnemer krijgt dan maximaal 2 weken de tijd om de tekortkomingen t.o.v. de ontwerpeisen te corrigeren.

De testprotocollen dienen door de Opdrachtnemer in overleg met de adviseur te worden uitgewerkt.
Tijdens de SAT en ISAT dient door de Opdrachtnemer te worden aangetoond dat aan eisen wordt voldaan.

1.3 GARANTIES

Indien niet nader bepaald dienen op alle werktuigkundige installaties en componenten bij oplevering een garantie van minimaal 1 jaar gegeven te worden.

1.4 ALGEMEEN

Alle werkzaamheden aan de technische installaties moeten worden uitgevoerd volgens de eisen en regels van goed vakmanschap en volgens de laatste stand van de techniek.

1.5 LEIDINGMONTAGE

1.5.1 Algemeen

Alle op tekening aangegeven en/of in het bestek van het werk genoemde leidingmaten, welke betrekking hebben op de doorlaat, zijn voor metalen buizen bedoeld als nominale doorlaat, voor kunststof buizen heeft dit betrekking op de buitenmaat.

Verticale leidingen strak en zuiver loodrecht monteren, op in het werk te bepalen afstanden met een maximum van 2 meter ondersteund door pijpbeugels, voor kunststofleidingen zie eisen leverancier; sokken en/of klemkoppelingen in naast elkaar te monteren verticale leidingen op dezelfde hoogte aan brengen, bij voorkeur boven de pijpbeugels. De afstanden van verticale leidingen uit de muur of de wand te bepalen afhankelijk van isolatie, betimmering en/of muurafwerking.

Aansluitende leidingen op ketels met voorzetbranders, pompen, koelmachines, compressoren, drukverhogingsinstallaties, kortom apparaten welke, indien zij in bedrijf zijn, trillingen en/of ontoelaatbare krachten kunnen overbrengen naar leidingsystemen of de gebouwconstructies, voorzien van trillingscompensatoren.

Compensatoren nabij apparaten zodanig monteren dat de apparaten volledig zijn ontlaste van axiale- en radiale krachten en demontabel zijn.
Bij fundatiepompen de compensator voorzien van een passtuk aan de pompzijde af te steunen op de pompfundatie.
Zo dicht mogelijk bij de compensator een vastpuntconstructie aanbrengen.
Trekstangen dienen, in bedrijfsvaardige toestand, nog voldoende speling te hebben voor het opvangen van de uitslag veroorzaakt door waterslag bij het starten en stoppen van het apparaat.
De inbouwvoorschriften van de leverancier en/of fabrikant dienen in tweevoud op het werk aanwezig te zijn en desgewenst aan de Directie te worden getoond. De axiale en radiale uitzetting zoals door de fabrikant opgegeven niet overschrijden.

In medisch gebruikte ruimte klasse 3 isolatiekoppelingen leveren en aanbrengen, fabricaat Prochind, type PN10 of gelijkwaardig, samengesteld uit hetzelfde materiaal als de leidingen waarin zij worden gemonteerd.

Bij meerdere in het zicht komende verticale leidingen in dezelfde ruimte, moeten de beugels ten opzichte van elkaar op gelijke hoogte te worden aangebracht. De definitieve verdeling en de plaatsen van de bevestigingspunten moeten worden vastgesteld in overleg tussen Installatie-aannemers en de Directie.

Voor de montage van de leidingen in de leidingschachten, moet de Installatie-aannemer rekening houden met het leveren en monteren van de bevestigingspunten.

Het eventueel aanleveren en aanbrengen van beugels, hulpconstructies, expansiestukken, ontstoppingsstukken, en dergelijke behoren tot de levering van de Installatie-aannemer van dit bestek.
Leidingen mogen door verbindings- en ondersteuningsmiddelen niet worden beschadigd.

Voor de ophanging aan het plafond en de ondersteuning in de vloer van Installatieonderdelen moet de Installatie-aannemer zelf de benodigde boorankers (in beton) en keilbouten of dergelijke in metselwanden en/of andere lichte constructies leveren en aanbrengen na daarvoor verkregen toestemming van de Directie.
Voor ophanging van leidingen aan vloeren, mogen géén PVC-pluggen worden toegepast.

1.5.2 Montage stalen leidingen

Algemeen

Op die plaatsen waar, voor het aanbrengen van appendages of toestellen of waar leidinggedeelten gemakkelijk demonteerbaar moeten blijven, flensverbindingen of dergelijke toepassen.

Voor zover niet anders aangegeven betekent de toevoeging C achter het NEN-nummer van stalen buizen:

- het behandelen met lasprimer, bijvoorbeeld Sikro voor warmtapwater-, verwarmings-, droge brand-, persluchtinstallaties waar de temperatuur in het algemeen niet hoger wordt dan 110 □C;
- het voorzien van een anti-corrosiebehandeling, door middel van coating voor gekoeldwater-, warmteterugwinning-, koelwater-, stoom- en heetwaterinstallaties.

Pijpverbindingen door middel van fittingen en/of koppelingen

De onderlinge verbinding van stalen pijpen met een nominale doorlaat van 1” en kleiner tot stand brengen door middel van fittings.

Voor fittingswerk aan stalen draadpijp uitsluitend randfittings toepassen; in verzinkte leidingen verzinkte fittings monteren.

Voor de afdichting van schroefdraadverbindingen toepassen hennep en hessoriet of een speciale daartoe in de handel gebrachte tape; in aardgasleidingen en leidingen voor droge gassen geen hennep en hessoriet gebruiken, maar pasta.

Pijpverbindingen door middel van flenzen

Voor flensverbindingen in stalen leidingen toepassen voorlasflenzen volgens de DIN 2632 doch tenminste PN10; in heetwater- en hogedrukstoomleidingen idem NEN-EN 1092-1. Voor aansluitingen van leidingen en leidingen op appendages en toestellen overschuif- of voorlasflenzen toepassen met dezelfde afmetingen als die op de appendage of het toestel zijn aangebracht.

Flensverbindingen uitvoeren met een voor het medium geschikt pakking materiaal. Draadgedeelten van bouten vóór het aanbrengen van de moeren insmeren met bijvoorbeeld Molycote. Na het aandraaien van de moeren het uitstekende draad gedeelte van elke bout circa 5 mm boven de moerhoogte laten uitsteken.

Flensverbindingen in leidingen van verschillende materiaalsamenstelling (bijv. koper en staal) uitvoeren met isolatieflenzen.

Bouten, moeren en volgringen bij flensverbindingen van verzinkt staal.

Bouten, moeren en volgringen in koudwater-, gekoeldwater- en warmteterugwinleidingen van roestvaststaal (AISI304).

Pijpverbindingen door middel van lassen

Iedere lasser moet gebruik maken van blusdekens ter bescherming van omgevende wanden en ramen en een koolzuursneeuwblusapparaat met een inhoud van 7 kg in zijn onmiddellijke nabijheid hebben.

Lassers dienen tenminste het NIL-gronddiploma te bezitten. Op verzoek van de Directie dient er een proeflas gemaakt te worden.

Verzinkt stalen leidingedelen niet lassen, anders dan na toestemming van de Directie.

Voor aftakkingen zadelstukken toepassen, of op verdeel- en verzamelstukken de openingen uithalen tot een voldoend hoge opstaande kraag is verkregen om een in één vlak liggende rondgaande lasnaad te kunnen maken.

Bochten als regel volgens 3S-straal uitvoeren en wel:

- bij zwarte draadpijpen door buigen in warme toestand;
- bij zwarte draadpijpen met een nominale doorlaat groter dan 25 mm en bij vlampijpen met behulp van lasbochten welke dezelfde wanddikte moeten hebben als de pijp waarin zij worden aangebracht;
- bij heetwater- en stoomleidingen met behulp van lasbochten met een straal van 5S of de bochten in de fabriek laten vervaardigen.

De onderlinge verbindingen van stalen pijpen met een nominale doorlaat groter dan 1” door lassen tot stand brengen.

De te lassen leidingdelen dienen schoon, droog en vetvrij te zijn.

Bij stromend aan te brengen lasverbindingen de aftakking buigen alvorens af te snijden; de opening in de doorgaande pijp dienovereenkomstig uitsnijden.

1.5.3 Montage koperen leidingen

Algemeen

Bochten in koperen pijpen met een nominale doorlaat 20 mm en kleiner buigen; voor koperen pijpen met een grotere nominale doorlaat handelsbochten met soldeereinden toepassen.

Voor flensverbinding in koperen leidingen toepassen bronzen of aluminiumgecoate overschuifflenzen met koperen kraagbus. Het gebruik van Febro-flenzen met isolatietules in de boutgaten behoeft de goedkeuring van de Directie.

Aan koperen pijpen voor medische en laboratoriumdoeleinden niet zagen of vijlen, altijd een pijp snijmes gebruiken.

Pijpverbindingen door middel van solderen of lassen

De onderlinge verbinding van koperen pijpen volgens NEN-EN 1057 2006 door solderen tot stand brengen. De temperatuur van het doorstromende medium mag voor zachtsolderen niet hoger zijn dan 373 K (100 □C); als soldeer gebruiken cadmium vrij tin / zilversoldeer. De hardsoldeermethode gebruiken wanneer de temperatuur van het doorstromende medium hoger is dan 373 K (100 □C) en wanneer spanningen kunnen optreden, zoals bij pompen en dergelijke Het soldeer moet voldoen aan NEN-EN-ISSO 17672, bijvoorbeeld Easyflo, aangebracht met behulp van een dun vloeimiddel.

Vloeimiddelen voor verbindingen in drinkwaterleidingen moeten voldoen aan de desbetreffende KIWA-voorschriften; zelfgemaakte vloeimiddelen mogen niet worden toegepast. Na het maken van de verbinding het overtollige vloeimiddel verwijderen. Leidinggedeelten zo spoedig mogelijk ruimschoots met schoon water doorspoelen.

De onderlinge verbinding van koperen pijpen met een grotere nominale doorlaat dan vermeld in NEN-EN 1057 2006 tot 150 mm door hardsolderen tot stand brengen met behulp van uit pijp materiaal door optrompen vervaardigde en gekalibreerde capillaire fittings. Rothenberg soldeersysteem alleen in overleg met de Directie. De hardsoldeermethode ook gebruiken wanneer bij kleinere doorlaten de temperatuur van het doorstromende medium hoger is dan 373 K (100 □C) en/of wanneer spanningen kunnen optreden, zoals bijvoorbeeld bij pompen en dergelijke Het soldeer moet voldoen aan NEN-EN-ISSO 17672.

De onderlinge verbinding van koperen pijpen met een nominale doorlaat van 150 mm en groter door lassen tot stand brengen; de koperen pijpen met fosfor desoxyderen.

Lassen in koperen leidingen bij voorkeur elektrisch leggen in een beschermde gasatmosfeer (argonarc).

De onderlinge verbinding van koperen pijpen voor medische- en laboratorium doeleinden door hardsolderen met zilverfosforsoldeer tot stand brengen zonder gebruikmaking van vloeimiddelen. Hiertoe uitsluitend koperen fittings toepassen. Pijp en fittings samenbouwen tot eenheden, aan één einde aangesloten op een koolzuurfles met drukregelaar. Koolzuur inblazen om de zuurstof te verwijderen en tijdens het lassen, koolzuur blijven toevoeren (in plaats van koolzuur is stikstof of argon toegestaan). Na het solderen het leidingnet schoonblazen met stikstof en deugdelijk afsluiten / afdoppen.

De lassen op vitale punten in koperen leidingen kunnen, voor rekening van de opdrachtgever en apart door de Directie opgedragen, voor keuring door een Röntgen Technische Dienst worden aangewezen. Voor het laswerk in koperen pijpen moet de kwalificatie "goed" of "voldoende" worden behaald.

Bij het afkeuren van enig laswerk moeten alle lassen door een Röntgen Technische Dienst worden gecontroleerd en de slechte worden overgemaakt. De kosten daarvan, zowel van de keuring als van de verbetering van de lassen, zijn voor rekening van de Installatie-aannemer.

1.5.4 Montage Roestvast stalen leidingen

Ten aanzien van de montage van roestvaststalen leidingen gelden, voor zover deze niet tegenstrijdig zijn met het bestek of de van toepassing zijnde NEN-normen en de voorschriften van de fabrikant.

De onderlinge verbindingen van roestvaststalen leidingen door T.I.G. lassen tot stand brengen. Met betrekking tot storingsgevoelige elektronische apparatuur die op of rondom de verwerkingsplaats kunnen voorkomen speciaal geschakelde (laag frequente) lastransformatoren gebruiken.

Pijp en fittings samenbouwen tot eenheden, aan één einde aangesloten op een koolzuurfles met drukregelaar. Koolzuur inblazen om de zuurstof te verwijderen en tijdens het lassen, koolzuur blijven toevoeren.

Op plaatsen waar lassen niet mogelijk is sanitaire koppelingen toepassen volgens DIN 11851, dit in overleg en na goedkeuring van de Directie.

Het gehele leidingnet na aanleg in- en uitwendig laten beitsen en passiveren door een daartoe gespecialiseerd bedrijf.

1.5.5 Montage kunststof leidingen

Kunststof leidingen op een zodanige plaats monteren dat geen warmteoverdracht door straling plaatsvindt van warme toestellen of leidingen naar deze pijpen. Kan dit plaatselijk niet worden voorkomen, de kunststof pijpen ter plaatse afwerken met isolerende aluminium plaat.

Kunststof leidingen ophangen door middel van verzinkt metalen beugels met rubber inlage. De beugels voor PVC-leidingen voorzien van PE- inlegband.

Kunststof leidingen die in de dekvloer worden gemonteerd dienen minimaal een dekvloerdekking op de buis te hebben van 30 mm.

Horizontale polyetheen leidingen, over de volle lengte ondersteunen door middel van zogenaamde halfschalen van verzinkt plaatstaal en zodanig aanbrengen dat de leidingen niet worden beschadigd. De ophangbeugels in het midden of aan beide einden van de halfschaal aanbrengen. Bij toepassing van halfschalen, onder de fittings geen schalen aanbrengen; bij toepassing van goten onder de kunststof leidingen vulstukken over de volle lengte tussen de fittings aanbrengen. Aan de halfschalen mogen geen bramen voorkomen. Halfschalen vastzetten met trekbanden.

1.5.6 Leidingen- en kanaalophanging en –bevestiging

Horizontale leidingen, met uitzondering van gietijzeren en kunststof leidingen, ophangen door middel van pijpbeugels van hetzelfde materiaal als de op te hangen leidingen. Gietijzeren leidingen ophangen door middel van verzinkt metalen beugels met rubber inlage.

Pijpbeugels zodanig aanbrengen dat de betreffende leiding niet door enigerlei oorzaak wordt beschadigd.
Alle ondersteuningen en ophangingen zodanig dat een gemakkelijk uitzetten en krimpen van de leidingen mogelijk is. De beugels niet aan de pijpen vastlassen. Leidingen met kleine diameters met zadels bevestigen mits de leidingen onder alle bedrijfsomstandigheden niet losschieten (kopzadels).

Contactgeluid moet worden voorkomen. Hiertoe de beugels voorzien van rubber inlagen en eventueel verend ophangen. Beugels ten behoeve van leidingen voor stoom-, heetwater-, sprinkler-, drogebrand- en gasblusinstallaties en dergelijke niet voorzien van een rubber inlage.

Pijpbeugels bevestigen aan corrosiewerend behandelde rails, afhankelijk van het aantal en het gewicht van de leidingen in zware kwaliteit.

Voor de onderlinge beugelafstand voor horizontale metalen leidingen is de ISSO publicatie nr. 50 (1999) en nr. 76 (2005) van toepassing.

Alle bouten, moeren, ringen, consoles, beugels, montagerails, trek- of draadstangen en ander bevestigingsmateriaal in corrosiewerende uitvoering. In kruipruimten en natte ruimten RVS-materialen toepassen.

De toe te passen beugels ten behoeve van dampdicht te isoleren leidingen niet in de isolatie opnemen.

Waar meerdere horizontale leidingen evenwijdig lopen en het werk van derden zulks toelaat, de in één lijn gelegen ophanginrichtingen met draadeinden en moer bevestigen aan een tegen de bouwkundige constructie te bevestigen gemeenschappelijk stalen U-profiel of montagerail.

Alle overige leidingen vastzetten en/of ophangen zoals de situatie ter plaatse dat wenselijk maakt of zoals op de te verstrekken detailtekeningen staat aangegeven, een en ander is afhankelijk van het toe te passen type wanden en van de bouwconstructies.

Indien geen compensatoren worden toegepast de aansluitleidingen van alle vast opgestelde onderdelen, zoals koelmachines, pompen, ketels, luchtbehandelingskasten en dergelijke, alsmede heetwaterleidingen in schachten voorzien van een verende ophanging, opdat geluids- en trillingsoverdracht wordt voorkomen en de toelaatbare spanningen niet worden overschreden.

De leidingen ophangen of door middel van (korte) pijpbeugels of de leidingen leggen in doorlopende ondersteuningsprofielen. Elk leidingnet wordt door derden geaard, doch mag niet voor de aarding van apparatuur worden benut.

Alle hulpmaterialen, te weten consoles, beugels, draadstangen, moeren, montagerails en dergelijke in corrosiewerende uitvoering.

1.5.7 Moeilijk bereikbare leidingen

Leidingen onder vloeren die na montage onbereikbaar zijn (bijv. naadloze dekvloeren) uitsluitend uit te voeren als uitneembare rechte oversteekleidingen. Zij worden over de volle lengte gevoerd door mantelbuizen met een diameter van tenminste drie maten boven de leidingdiameter. Deze mantelbuizen laten uitmonden op open plaatsen, waar uitvloeiing door lekkage opvalt en van waaruit vervanging of herstelling van de leiding mogelijk is. Bochten en verbindingen hierbij voorkomen.

Leidingen die in vloeren of muren worden weggewerkt, voorzien van een kunststof beschermslang of krimpkous.

Verbindingen in muursleuven mogen alleen worden toegepast met toestemming van de Directie.
Leidingen door betonconstructies (bijv. door randbalken) zodanig uitvoeren dat eventuele vervanging van deze leidingdelen (in geval van lekkage en dergelijke) te allen tijde mogelijk is.

1.5.8 Leidingdoorvoeringen

Indien niet nader omschreven, moeten doorvoeren van leidingen door bouwkundige constructies bestaan uit een mantelbuis waarvan de lengte tenminste gelijk is aan de dikte van de afgewerkte constructie. De mantelbuis deugdelijk verankeren.

Leidingdoorvoeringen door de bouwkundige constructie zodanig uitvoeren dat breuk door eventuele gebouwuitzetting niet mogelijk is.

Mantelbuizen van in het zicht blijvende leidingdoorvoeringen ten hoogste 5 mm buiten de oppervlakken van de afgewerkte constructies laten uitsteken en evenwijdig daaraan afwerken. Druipwaterdichte doorvoeren ten hoogste 100 mm boven het afgewerkte vloeroppervlak laten uitsteken.

Leidingdoorvoeringen door de bouwkundige constructie van stookruimten gasbelemmerend uitvoeren.

Beneden het maaiveld moeten binnen te voeren leidingen de te verwachten grondzettingen kunnen volgen zonder spanningen over te dragen op aansluitende leidinggedeelten binnenshuis.

Mantelbuizen behoren in het algemeen gelijk met de afgewerkte oppervlakten van muren, plafonds en dergelijke (max. 5 mm uitstekend) te eindigen, evenwijdig hiermee te zijn afgezaagd en vlak te zijn afgewerkt. Mantelbuizen in vloeren 10 mm boven de afgewerkte vloer laten uitsteken, bij zichtwerk afwerken met een rozet. Indien voor grotere leidingdiameters geen standaard rozetten verkrijgbaar zijn, dan deze vervaardigen van PVC-plaat met een dikte van 1 - 1,5 mm.

Op plaatsen waar eisen worden gesteld aan de brandveiligheid van de doorvoering, siliconenkit vervangen door brandvertragende kit (bijv. opschuimend), ook moeten stalen rozetten alsmede rook- en brandwerende doorvoeringen worden toegepast.

In zogenaamde natte ruimten, waar regelmatig water of een andere vloeistof langs de doorgevoerde leidingen zou kunnen lekken, de vloerdoorvoering aan de bovenzijde waterdicht uitvoeren. In dit geval de mantelbuizen in koper uitvoeren tot 70 mm boven de afgewerkte vloer en inkloppen tot de doorgevoerde leidingen.

Heetwater-, stoom-, en gekoeldwaterleidingen geïsoleerd door de mantelbuizen voeren; de isolatie beschermen tegen schuren in de mantelpijp met behulp van een aluminium bekleding.

In buitenmuren mantelbuizen met waterkering toepassen. Aan de open binnenzijde de ruimte tussen leiding en huls opvullen met een rand siliconenkit van voldoende diepte.
In het zicht blijvende doorvoeren aan de zichtzijde voorzien van rozetten.

Indien een geluiddichte afwerking wordt verlangd, moet de inwendige diameter van de mantelbuis minstens 20 mm groter zijn dan de uitwendige diameter van de door te voeren ongeïsoleerde of geïsoleerde leiding. De ruimte tussen buis en mantelbuis daarbij over een voldoende lengte opvullen met glas of steenwol en afwerken met siliconenkit, dan wel volspuiten met een niet geheel uithardend kunststofschuim.

Overeenkomstig NEN 3028 mogen in grondkerende wanden van stookruimten geen doorvoeren voorkomen.

1.5.9 Wegonderdoorvoeringen

Voor alle wegonderdoorvoeringen worden slagvaste PVC-mantelbuizen (wanddikte tenminste 4 mm) toegepast, waarvan de diameter tenminste 2 maten groter is dan de doorgevoerde leiding en tevens tenminste 125 mm bedraagt.

Doorvoerbuizen liggen op een diepte van 900 mm gerekend vanaf de kruin van de weg tot het hart van de buizen.

Doorvoerbuizen zijn maximaal voor 2/3 deel gevuld.

Doorvoerbuizen zijn voorzien van een nylon trekkoord (diameter 4mm).

1.5.10 Maatregelen ter voorkoming van corrosie

Voor zover in dit bestek geen andere behandeling is voorgeschreven, dienen alle staalwerken voorbehandeld en gegrondverfd op het werk te worden aangevoerd.

De staalwerken van alle roest, vet en walshuid ontdoen door middel van staalstralen, overeenkomstig NEN-EN-ISO 8501-1 (2007), graad Sa 2½.

Alvorens de staalwerken met een hierna omschreven grondverf worden behandeld, het oppervlak ontdoen van verontreinigingen en vet.

De verven, voor zover niet nader is omschreven, aan te brengen met een laagdikte van tenminste 20 micron.

Beschadigingen van de verflaag door opslag en verwerking onmiddellijk na het monteren bijwerken.

Bij oplevering of bij eerdere ter beschikking stelling aan de Installatie-aannemer van de schilderwerken, moeten de voorgeschreven verflagen in onbeschadigde toestand aanwezig zijn.
Staalwerken welke door samenstelling van onderdelen worden gevormd tot eenheden en daardoor moeilijk of niet meer bereikbaar zijn, vóór definitieve opstelling van een tweede laag voorzien.

Verzinkte onderdelen mogen geen bewerkingen meer ondergaan die de zinklaag kunnen beschadigen. Aan verzinkte materialen mag niet worden gelast. Buigen van verzinkte staalwerken is niet toegestaan.

Indien met schriftelijke toestemming van door de Directie aan verzinkte onderdelen is gelast, de lasnaad alsmede de door het lassen beschadigde zinklaag daaromheen, in twee lagen bijwerken met zinkcompound verf.

Pijpen of onderdelen die moeten worden gecoat of verzinkt, eerst monteren en na juist gebleken maatvoering demonteren en daarna bij een gespecialiseerd bedrijf laten behandelen. Tijdens en na de definitieve montage mogen deze buizen niet meer worden bewerkt, tenzij vorenstaande procedure wordt herhaald.

Stalen bevestigingsmiddelen voor binnen toepassingen tegen corrosie beschermen d.m.v. verzinken volgens NEN-EN-ISSO 1461 (1999).

Stalen mantelbuizen en andere stalen of ijzeren onderdelen of constructies die zich niet lenen voor de hiervoor genoemde beschermlaag, van losse walslaag, roest en eventuele vetlaag ontdoen en vervolgens van twee lagen loodijzermenie voorzien. Hiervoor toepassen als eerste laag Siconex loodijzermenie 90/10 en als tweede laag Siconex loodijzermenie 50/50. Stalen onderdelen, voor zover die in betonconstructies worden opgenomen, mogen uitwendig niet met verf zijn behandeld, uitgezonderd stalen mantelbuizen; deze aan beide uiteinden over een lengte van 30 mm met loodijzermenie behandelen.

Na montage eventuele beschadigingen aan de verflaag, de beschadigde plaatsen alsmede de lasplaatsen met dezelfde grondverf bijwerken, nadat deze plaatsen zijn ontdaan van verontreinigingen en slakken.

Bevestigingsmiddelen in blijvend vochtige ruimten en in de buitenlucht moeten corrosiebestendig zijn, overeenkomstig roestvast staalkwaliteit A2, of tegen corrosie beschermd door middel van thermisch verzinken met een laagdikte van tenminste 50 micron.

Als regel behoeven non-ferro metalen, kunststoffen en verzinkte staalwerken, behoudens het bijwerken van beschadigingen aan de verzinkte delen, niet te worden gegrondverfd.

1.5.11 Appendages

Algemeen

De Installatie-aannemer bouwt de regelafsluiters in het leidingsysteem in, rekening houdend met de benodigde rechte lengte voor en achter de afsluiter.
Tevens draagt de Installatie-aannemer zorg voor:

- nodige draadaansluitingen voor dezelfde doeleinden op door hem te leveren toestellen;
- het leveren en monteren van draadaansluitingen op de leidingen, alsmede het monteren hierin van door hemzelf of door derden beschikbaar te stellen dompelbuizen van meet- en regelapparatuur.

Drieweg-afsluiters zodanig inbouwen dat bij gesloten afsluiter geen doorwarming of koeling kan plaatsvinden door natuurlijke interne circulatie.

Indien uit de tekeningen van de leidingsystemen voor:

- centrale verwarmings- en gekoeldwaterinstallaties;
- koud- en warmwatervoorzieningsinstallaties;
- onthard- en demiwaterinstallaties;
- perslucht- en vacuüminstallaties;
- medische gassen.

blijkt dat een horizontale verdeling is aangegeven, dienen de aftakleidingen in de schacht(en) te worden voorzien van strangafsluiters en aftapmogelijkheid. Genoemde afsluiters aanbrengen binnen handbereik, op de verdieping waarvoor de betreffende leiding dient.

De afsluiters in aansluitleidingen van luchtverwarmers en -koelers in luchtbehandelingskasten, alsmede die voor spiralen in warmtewisselaars en dergelijke zodanig plaatsen, dat de verwarmers, koelers, spiralen en dergelijke kunnen worden verwijderd zonder dat de Installatie behoeft te worden afgetapt.

De toe te passen appendages moeten voldoen aan de druktrappen zoals vermeld in en NEN-EN 1333, NEN-EN 764 (2015) en tenminste zijn volgens PN10.

Vastpuntconstructies en expansiebochten
Daar waar de uitzetting van de leidingen dit noodzakelijk maakt, vastpuntconstructies en expansievoorzieningen aanbrengen volgens ISSO-publicatie nr. 50.

De leidingdelen direct voor en achter de expansiebochten voorzien van een geleidingsconstructie, bestaande uit voorzieningen aan de leidingen en een huls met uitgehaalde uiteinden en van voldoende diameter en lengte. De huls voldoende tegen radiale krachten aan de bouwconstructie verankeren.
Het geheel dient geen contactgeluid over te dragen.

De vastpuntconstructies moeten geschikt zijn voor de daarop werkende krachten. Zij moeten in principe bestaan uit op de betreffende leiding aangebrachte klembeugels of opgelaste flenzen met de nodige stalen profielen en deugdelijk afgesteund op de bouwconstructie. Het geheel dient geen contactgeluid over te dragen.

Bij de montage van kunststofleidingen rekening houden met de 10 tot 20x grotere uitzettingscoëfficiënt dan voor staal, alsmede met de optredende krimp van 1,5 tot 2,5%. Hiertoe compenserende voorzieningen aanbrengen zowel door vastpuntconstructies als door schuifvoorzieningen, volgens NEN 2672 (PVC) en NEN 2673 (PE). Deze voorzieningen, afhankelijk van de soort kunststof, in overleg met de fabrikant / leverancier vaststellen en op tekening aangeven. De bevestiging aan de bouwconstructie alsmede de aard en omvang van deze voorzieningen behoeft de goedkeuring van de Directie.

In het algemeen vaste punten aan de in het kunststof leidingsysteem voorkomende hulpstukken bevestigen. Voor expansie- en krimpvoorzieningen kunnen de in het betreffende systeem geprojecteerde bochten als zogenaamde "lange bochten" worden aangehouden. Na lange rechte leidingen extra voorzieningen door middel van expansiebochten of bij het betreffende fabricaat behorende expansiestukken toepassen. Aftakkingen, nabij expansie- en/of krimpvoorzieningen dienen tot aan de aansluiting op apparatuur of wand- en vloerdoorvoeringen, voldoende lang te worden gehouden. Zie ook NEN 2672 (PVC) en NEN 2673 (PE).

Luchtpotten
Het aantal luchtpotten, vooral buiten de technische ruimten, tot een minimum beperken. Ter voorkoming van overbodige luchtpotten de leidingniveaus, ook van de door derden aan te brengen leidingen, tijdig en in overleg met de Directie vastleggen. Op luchtpotten welke vanaf het bedieningsniveau met de hand bereikbaar zijn mogen de ontluchtingskraantjes direct op de pot worden gemonteerd. Op alle andere luchtpotten een ontluchtingsleiding aanbrengen met het ontluchtingskraantje op een bereikbare plaats.

De te ontluchten verticale leiding eerst voorzien van een bocht en op een afstand van circa 5x de diameter vanaf de bocht op het horizontale deel een pijpstuk met een diameter tenminste gelijk aan die van de betreffende leiding, als luchtpot aanbrengen.

Voor luchtpotten met een minimale diameter van 50 mm de betreffende aansluitleiding met minimaal dezelfde diameter als de te ontluchten leiding. Bij voldoende hoogte mag de te ontluchten leiding worden doorgetrokken als luchtpot.

Op die plaatsen waar naar verwachting grote luchtconcentraties optreden, zoals in transportleidingen, primaire systemen in technische ruimten en dergelijke, centrifugaalluchtafscheiders voorzien van automatische ontluchter monteren. De automatische luchtafscheiders monteren in horizontale leidingen.
In de aansluitleidingen tussenafsluiters aanbrengen ten behoeve van de uitwisselbaarheid.
Met uitzondering van luchtpotten in centrale verwarmingssystemen, de luchtpotten isoleren zoals omschreven onder "Isolatie" overeenkomstig de appendages.

Verzameltrechters
Verzameltrechters bij luchtbehandelingskasten en dergelijke vervaardigd van kunststof of koper, afhankelijk van plaats en temperatuur en met afmetingen als voor het doel noodzakelijk. De trechter uitvoeren met een sifon van voldoende lengte en een afvoerleiding naar het dichtstbijzijnde afvoerputje. Lozen op vloerputje middels een open verbinding.

Drukmeters
Drukmeters uitvoeren als buisveermeters in gemoffelde stalen kast, geschikt voor de ter plaatse te verwachten maximale (beproevings)druk en afgedekt door veiligheidsglas in een ring met bajonetsluiting. Het meetbereik zodanig kiezen, dat de werkdruk van de Installatie ter plaatse op ca 2/3 van het totale schaalbereik ligt. De schaal onderverdelen in bar (of MPa) voor hoge drukken, in bar (of kPa) voor middel drukken en in mbar (of Pa) voor lage drukken.

Onderdrukmeters in vacuüm Installaties moeten voldoen aan de algemene omschrijving echter met een toegestane maximale meetfout die niet groter is dan aangegeven in NEN-EN 1333 (2006) / NEN-EN 764-1 (2015) klasse 0,6 (0,6% van het maximale meetbereik op elk punt van de schaal); kastdiameter in het algemeen 160 mm.

Bij Installaties met membraandrukexpansievaten de schaal van de drukmeter(s) op de ketel(s) en/of de warmtewisselaar(s) voorzien van een aanduiding waaruit het veilige werkgebied van de Installatie duidelijk blijkt (maximum en minimum druk).

Manometerkranen leveren in RVS of smeedstalen kogel kraan of naaldafsluiter; meterkranen voor drukmeters op te leveren toestellen onder "keur Stoomwezen" voorzien van een controleflens Ø 40mm, dik 5 mm.

Drukmeters monteren tegen een trillingvrije wand of constructie op een stevige ondergrond.

Tenzij in het bestek anders is vermeld, geven de vermelde waarden op manometers overdruk aan.

Temperatuurmeters
Voor staafthermometers leveren massieve, lichtmetalen thermometers, gevuld met blauwe vloeistof met voldoende insteeklengte in rechte of haakse uitvoering. De toegestane maximale meetfout van de thermometers mag ten hoogste 1% van het totale meetbereik zijn. Het meetbereik zodanig kiezen dat de werktemperatuur ter plaatse van het monteren op circa 4/5 van het totale meetbereik ligt.

Voor wijzerthermometers leveren bimetaalmeters in lichtmetalen gemoffelde kast en afgedekt met glas; de voeler van een zodanige lengte dat het uiteinde daarvan tenminste in het midden van het doorstromende medium ligt. Het meetbereik zodanig kiezen dat de werktemperatuur ter plaatse van het monteren op circa 4/5 deel van het totale schaalbereik ligt.

Zakbuizen voor temperatuurmeters in vloeibare media uitvoeren in roestvaststaal en vullen met contactpasta; de buizen aanbrengen in op de leidingen te lassen draadsokken. Temperatuurmeters in gasvormige media aanbrengen zonder zakbuis.

Meetpunten
In zoverre niet reeds op de (principe)tekening aangegeven in "natte leidingen" temperatuurmeters plaatsen, tenzij de temperatuur elders met voldoende nauwkeurigheid kan worden afgelezen:
- op de ketel aanvoer- en -retourleiding en/of voor en achter de koelaggregaten;
- op de groepsaanvoer- en -retourleiding en/of op de aanvoer- en retourleiding van elke luchtverwarmer en –koeler;
- voor en achter een mengklep;
- in de rookbuis van de ketel(s) (rookgasthermometer);
- in de uitgaande leiding van een warmwaterbereider of in het toestel zelf in de onmiddellijke nabijheid van de aansluiting van deze leiding.

In zoverre niet reeds op de (principe)tekening aangegeven een drukmeter plaatsen:
- waar dit wettelijk is voorgeschreven;
- in de directe nabijheid van de aansluiting van het expansievat op de Installatie (ook uitvoerbaar als onderdeel van de zogenaamde "aansluitgroep").

Direct voor en achter een pomp de mogelijkheid tot aansluiting van een drukmeter aanbrengen, bestaande uit een op de leiding gelaste draadsok met een kogelkraan, aan het open einde voorzien van een plug of kap.

Peilglastoestellen
Indien niet anders omschreven in het bestek, peilglastoestellen toepassen in zware uitvoering, met een peilglasdiameter Ø20 mm uitwendig, twee bronzen peilglaskranen en een bronzen doorblaaskraan. Voor de kranen kogelkranen toepassen. De toestellen voorzien van een peilglasbescherming en leveren met glazen, glaspakking, glaspakkingdrukker en dergelijke Indien de lengte van de peilglazen groter is dan 1 meter, zogenaamde tussenstukken respectievelijk meerdere peilglastoestellen toepassen.
Bij peilglazen op druk(expansie)vaten zonder membraan, achter elk peilglas een indicatiestrook aanbrengen, die de bij de betreffende waterstand behorende druk aangeeft.

Veiligheidstoestellen
Veiligheidstoestellen leveren en aanbrengen in afmeting en uitvoering in zoverre als genoemd in het bestek en overeenkomstig de betreffende voorschriften van de Nederlandse Stoom wet en het Stoombesluit. De toestellen door de fabrikant laten afstellen en leveren met een door een bevoegde ambtenaar van het Stoomwezen gestempelde en gewaarmerkte meetbrief. De afbfaasleiding afwaterend monteren tot nabij een schrob- of vuilwaterput; voor heetwater- en stoominstallaties echter buitendaks voeren met een verklikkerleiding naar een schrob- of vuilwaterput.

1.5.12 Naamplaten ten behoeve van werktuigkundige installaties

Naamplaten uitvoeren in Resopal, zwarte letters op een witte achtergrond en bevestigen met parkers op een stalen strip, die op een door middel van een aangelaste afstandhouder nabij het desbetreffende onderdeel moet worden aangebracht. Bij koperen leidingen worden koperen strippen en afstandhouders toegepast.

Meerdere naast elkaar geplaatste opschriftplaatjes moeten zijn aangebracht op een speciaal voor dat doel gemonteerde strip.

1.5.13 Leidingcodering ten behoeve van werktuigkundige installaties

Codering van leidingen dient in de technische ruimte om de circa 5 meter te worden aangebracht. Buiten de technische ruimte 7 meter aanhouden. In schachten en bij de vloerpassages de codering op 1,5 meter hoogte plaatsen. De coderingen aanbrengen op witte stickers met zwarte opdruk en aan ieder eind een kleurcode en een witte pijl met een zwarte omranding. De kleur uit te voeren volgens NEN 3050.

Op de plaats waar de sticker wordt aangebracht, wordt de ondergrond goed ontvet. De stroomrichting wordt aangegeven door één van de pijlen te verwijderen.

1.5.14 Naamplaten ten behoeve van elektrotechnische installaties

Naamplaten uitvoeren in Resopal, zwarte letters op een witte achtergrond en bevestigen met behulp van parkers in RVS- uitvoering dan wel lijmen met deugdelijke lijm. De Directie zal per geval bepalen welke bevestigingsmethode moet worden toegepast.

1.5.15 Leidingcodering ten behoeve van elektrotechnische installaties

Kabelcoderingen voor voedings-, stuur- en groepenkabels te voorzien van een door de Directie goed te keuren code en een nummer dat overeenkomt met het leidingnummer op de revisietekeningen.

2 ALGEMENE INSTALLATIESPECIFIEKE TECHNISCHE BEPALINGEN

2.1 BUITENRIOLERING EN DRAINAGE

2.1.1 Leidingmontage

Het inkorten van rioleringsbuizen geschiedt met daartoe geëigend gereedschap, waarna het eind ontbraamd en/of afgeschermd wordt volgens voorschriften van de fabrikant.

Bochten, spruiten en hulpstukken moeten zodanig worden aangebracht, dat in het gehele stelsel een vloeiend verloop verkregen wordt.

2.1.2 Putten en afscheiders

Vetafscheiders en benzine- / olieafscheiders moeten bij de uitlaat een stankscherm met een waterslot alsmede een afneembaar stankwerend deksel hebben.

Indien niet nader omschreven, moeten putten zijn uitgevoerd met een open ontspanningsvoorziening. Vetafscheiders met een stankwerend deksel moeten zijn voorzien van een ontspanningsvoorziening voor en achter de put.

Mof- en spie-einden van vooraf vervaardigde putten moeten op de fabriek zijn aangebracht.

Indien niet nader omschreven, moeten plaatstalen putten fabrieksmatig zijn voorzien van een corrosiewerende beschermlaag.

Hijsgaten van putten en afscheiders na het stellen afdichten met plastisch blijvende kit.

Putten en afscheiders moeten met de bovenkant waterpas zijn gesteld.

Olieafscheiders moeten worden geplaatst door een Installatie-aannemer met KIWA-erkenning.

Putafdekkingen moeten gelijk liggen met de wegverharding, of maximaal 5 mm lager liggen dan de wegverharding.

De voorkant van trottoirkolken moet 5 tot 10 mm achter de voorkant van de trottoirband zijn gesteld.

2.2 DAKGOTEN EN HEMELWATERAFVOEREN

2.2.1 Afpersen

Delen van het afvoerstelsel welke geheel worden weggewerkt, of welke na voltooiing van de bouwkundige werkzaamheden niet meer bereikbaar zijn, moeten worden afgeperst onder een druk van 50 kPa.

2.2.2 Leidingmontage

Het inkorten van rioleringsbuizen geschiedt met daartoe geëigend gereedschap, waarna het eind ontbraamd en/of afgeschermd wordt volgens voorschriften van de fabrikant.

Bochten, spruiten en hulpstukken moeten zodanig worden aangebracht, dat in het gehele stelsel een vloeiend verloop verkregen wordt.

De leidingen moeten spanningsvrij en met voldoende expansiemogelijkheid worden gemonteerd. Zij moeten vrij en geluidloos kunnen uitzetten en krimpen. Steekmoffen mogen niet als expansiestuk worden gebruikt.

In alle leidingen ter plaatse van dilatatievoegen moeten flexibele verbindingen worden aangebracht.

Leidingen moeten strak, recht en volgens de voorgeschreven helling zijn gemonteerd.

De tussenruimte tussen afgewerkte leidingen onderling en tussen afgewerkte leidingen en bouwkundige constructies moet, indien mogelijk, tenminste 50 mm bedragen.

Bevestigingsmiddelen moeten van geluiddempende constructie zijn.

2.2.3 Persleidingen

Persleidingen moeten worden uitgevoerd met trekvaste verbindingen.

2.2.4 Kunststof afvoerleidingen

Kunststofleidingen moeten zodanig worden bevestigd, dat de pijp niet wordt beschadigd door de ophangconstructie.

Verbindingen van PVC en PE 50 moeten voor montage droog en vetvrij zijn.

2.2.5 Isolatieafwerking

Alle leidingen binnen het gebouw met uitzondering van de leidingen in de kruipruimte en in het zand thermisch (dampdicht) en akoestisch isoleren.

2.3 BINNENRIOLERING

2.3.1 Afpersen

Delen van het afvoerstelsel welke geheel worden weggewerkt, of welke na voltooiing van de bouwkundige werkzaamheden niet meer bereikbaar zijn, moeten worden afgeperst onder en druk van 50 kPa.

2.3.2 Leidingmontage

Het inkorten van rioleringsbuizen geschiedt met daartoe geëigend gereedschap, waarna het eind ontbraamd en/of afgeschermd wordt volgens voorschriften van de fabrikant.

Bochten, spruiten en hulpstukken moeten zodanig worden aangebracht, dat in het gehele stelsel een vloeiend verloop verkregen wordt.

De leidingen moeten spanningsvrij en met voldoende expansiemogelijkheid worden gemonteerd. Zij moeten vrij en geluidloos kunnen uitzetten en krimpen. Steekmoffen mogen niet als expansiestuk worden gebruikt.

In alle leidingen ter plaatse van dilatatievoegen moeten flexibele verbindingen worden aangebracht.

Leidingen moeten strak, recht en volgens de voorgeschreven helling zijn gemonteerd.

De tussenruimte tussen afgewerkte leidingen onderling en tussen afgewerkte leidingen en bouwkundige constructies moet, indien mogelijk, tenminste 50 mm bedragen.

Bevestigingsmiddelen moeten van geluiddempende constructie zijn.

2.3.3 Persleidingen

Persleidingen moeten worden uitgevoerd met trekvaste verbindingen.

2.3.4 Kunststof afvoerleidingen

Kunststofleidingen moeten zodanig worden bevestigd, dat de pijp niet wordt beschadigd door de ophangconstructie.

Verbindingen van PVC en PE 50 moeten voor montage droog en vetvrij zijn.

2.3.5 Deksel aansluitpunten

Aansluitpunten, die niet meteen worden aangesloten op de buitenriolering of op lozingstoestellen moeten zijn voorzien van een deksel.

2.3.6 Doorvoeringen

Zie algemeen hoofdstuk leidingmontage, subhoofdstuk leidingdoorvoeringen.

Bij vloeraansluitingen ten behoeve van sanitaire toestellen moeten mof / spie-einden van de afvoerleidingen op gelijke hoogte liggen met de bovenkant van de afgewerkte vloer.

2.3.7 Putten

Vetafscheiders en benzine- / olieafscheiders moeten bij de uitlaat een stankscherm met een waterslot alsmede een afneembaar stankwerend deksel hebben.

Vetafscheiders met een stankwerend deksel moeten zijn voorzien van een ontspanningsvoorziening voor en achter de put.

Indien niet nader omschreven, moeten binnen geplaatste putten voor afvalwater stankdicht zijn. Indien niet nader omschreven, moeten putten zijn uitgevoerd met een open ontspanningsvoorziening. Mof- en spie-einden van vooraf vervaardigde putten moeten op de fabriek zijn aangebracht. Indien niet nader omschreven, moeten plaatstalen putten fabrieksmatig zijn voorzien van corrosiewerende beschermlaag.

Hijsgaten van putten en afscheiders na het stellen afdichten met plastisch blijvende kit.

Putten en afscheiders moeten met de bovenkant waterpas zijn gesteld.

2.3.8 Vuilwaterpompinstallaties

De verbindingen tussen pomp en aansluitleidingen moeten losneembaar zijn uitgevoerd.

2.3.9 Isolatieafwerking

Alle leidingen door geluidsgevoelige ruimten dan wel boven plafonds van geluidsgevoelige ruimten te isoleren.

2.3.10 Opschriftplaatjes

Vuilwaterpompen moeten zijn voorzien van een opschriftplaatje waarop tenminste vermeld staat: fabricaat; type; serienummer; capaciteit; aansluitspanning; opgenomen vermogen; nominale stroomsterkte.

2.4 WATERINSTALLATIES

2.4.1 Begrippen

Onder hardsolderen wordt verstaan solderen met soldeersoorten met een smeltpunt boven 450 °C.

2.4.2 Voorzieningen ten behoeve van aardleiding

Indien een metalen waterleiding wordt benut als aardleiding voor elektrische toestellen, worden de nodige voorzieningen aangebracht voor overbrugging zodat in geval de in de waterleidinginstallatie opgenomen toestellen zouden worden verwijderd een deugdelijke aardingsvoorziening gewaarborgd blijft.

2.4.3 Leidingmontage

Het gebruik van knieën is niet toegestaan.

Flensverbindingen in leidingen uitvoeren met rubber-canvaspakking.

Niet weggewerkte verticale leidingen bevestigen door middel van beugels, met inlegstrip van synthetisch rubber.

Niet weggewerkte horizontale koperen leidingen bevestigen door middel van draadstangen en koperen beugels, voor koudwaterleidingen niet en voor warmwaterleidingen wel scharnierend uitgevoerd.

De Installatie waterslagvrij uit te voeren, waartoe de benodigde vastpuntconstructies moeten worden opgenomen en te worden uitgevoerd met voorzieningen ten behoeve van aftappen, spuien en ontluchten.

De uitzetting van de diverse warmwaterleidingen wordt opgevangen door middel van expansiebochten van voldoende lengte. In muursleuven aangebrachte leidingen zonder verbindingen uitvoeren. Deze leidingen voorzien van krimpkous of hiervoor WICU-buis gebruiken.

2.4.4 PE-leidingen

Voor verticale leidingen de beugelafstand volgens voorschrift fabrikant.

Bij zachte PE-leidingen klemkoppelingen toepassen of lassen volgens voorschriften fabrikant.

2.4.5 Grondleidingen

Waar vorstgevaar kan optreden, een alzijdige gronddekking toepassen van tenminste één meter.

Aftakkingen van leidingen in de grond flexibel aan te sluiten en te voorzien van afsluiters met aftapkraan. De aftakkingen met bijbehorende afsluiters worden aangebracht in vanwege de Directie door derden te maken putten.

2.4.6 Pompen

Alvorens een pomp bij de fabrikant of leverancier te bestellen, verstrekt de Installatie-aannemer aan de Directie ter goedkeuring de karakteristiek van de pomp, waarin het werkpunt respectievelijk werkgebied, waaruit het rendement kan worden afgelezen en het door de pomp opgenomen vermogen en de motorgegevens zijn aangegeven.

Pompen moeten geheel afgetapt en ontlucht kunnen worden.

Elke pomp aan zuig- en perszijde voorzien zijn van een afsluitbaar drukmeetpunt. Tussen pomp en meetpunt mag geen afsluiter voorkomen.

Bij inbouwcirculatiepompen moet de aansluitdoos zich aan de zijkant van het pomphuis bevinden met de wartelinvoering aan de onderzijde.

De inbouwcirculatiepompen aansluiten met buigzame hittebestendige kabel tot 120°C en wandcontactdoos volgens CEE-norm.

Pompen moeten spanningvrij zijn opgesteld en aangesloten.

Pompen moeten van een door de Directie goed te keuren fabricaat zijn en voldoen aan NEN-EN 50347 (2001), NEN-EN 50209 (1998), NEN-EN-IEC 60034-1 (2010) en NEN 2434 (1980) en de CE-normering.

De verbindingen tussen pomp en aansluitleidingen moeten losneembaar zijn uitgevoerd.

De Installatie-aannemer moet voorzieningen treffen ter voorkoming van verontreinigingen die de werking van de pomp kunnen schaden.

2.4.7 Warmtebereiders

Warmwaterbereiders moeten spanningsvrij zijn opgesteld en aangesloten.

De verbindingen tussen warmwaterbereiders en aansluitleidingen moeten losneembaar zijn uitgevoerd.

2.4.8 Appendages

Alle strangafsluiters zijn gecombineerd met een aftapkraan.

Afsluiters, kranen, terugslagkleppen en dergelijke zodanig monteren dat bij lekken van verbindingen of pakkingbussen geen schade aan andere apparatuur kan ontstaan.

Afsluiters waar mogelijk met de spillen horizontaal monteren om uitdrogen van de pakkingmaterialen te voorkomen.

Stopkranen monteren op muurplaten, welke meegeleverd en gemonteerd moeten worden.

Filters in leidingen zodanig monteren dat de opgevangen verontreinigingen niet in het leidingsysteem kunnen terugvallen.

2.4.9 Aanwijsinstrumenten

Aanwijsinstrumenten moeten zodanig zijn aangebracht dat deze gemakkelijk zijn af te lezen.

Aanwijsinstrumenten moeten kunnen worden vervangen zonder de Installatie af te tappen.

2.4.10 Meetorganen en opnemers

In principe moeten de opnemers, voor het instellen en controleren, tezamen met het mee te leveren peilglas, op een peilglastoestel worden gemonteerd. Het peilglas moet daarbij afzonderlijk afsluitbaar zijn.

In principe moeten opnemers, voor het instellen en controleren, tezamen met de manometers op een handafsluiter worden aangesloten.

Voor alle opnemers moeten aansluitstompen worden meegeleverd en op de leidingen worden aangebracht. Deze aansluitstompen voorzien van doorsteekbare handafsluiters, waarop de opnemer of meetleiding moet worden afgesloten.

Opnemers van beveiligingsapparaten, op aanwijzing van de Directie, met een geborgde of vergrendelde afsluiter aansluiten.

Verschildrukopnemers voorzien van een vereffeningsleiding met afsluiter.

Opnemers, welke zijn aangesloten op processen met een drukfrequentie, die de meting ongewenst beïnvloedt, moeten worden voorzien van een demper (bijvoorbeeld restrictie en buffertankje).

Niveauelektroden in het algemeen in verticale stand monteren. De verticale montage is niet bindend voor de bijbehorende aardelektroden, welke tot de levering behoren.

2.4.11 Watermeters

Door de Installatie-aannemer te plaatsen (tussen)watermeters moeten zijn voorzien van ondersteuningen.

2.4.12 Muurplaten tappunten

Aansluitleidingen voor tappunten voorzien van muurplaten ten behoeve van stopkranen, die zijn omschreven onder hoofdstuk Sanitair. Geschikt voor het betreffende wandsysteem.

2.4.13 Opschriftplaatjes

Drieweg-afsluiters ter plaatse van de eindstanden voorzien van de opschriften “warm” en “koud”.

Apparatuur voorzien van opschriftplaatje waarop tenminste vermeld staat:

- pompen: fabricaat; type; serienummer; capaciteit; aansluitspanning; opgenomen vermogen; nominale stroomsterkte;
- gasgestookte warmwaterbereiders: fabricaat, type, serienummers, inhoud, nominale belasting, nominaal vermogen;
- elektrische warmwaterbereiders: fabricaat, type, serienummers, inhoud, opgenomen vermogen, aansluitspanning.

2.5 SANITAIR

2.5.1 Beproeving op waterdichtheid

De aansluitingen van het sanitair op de binnenriolering moeten op waterdichtheid worden beproefd.

2.5.2 Verwijderen beschermingsmateriaal en dergelijke

Zelfklevers, beschermingsmiddelen en opschriften moeten vóór de oplevering zijn verwijderd.

2.5.3 Bescherming

Onderdelen welke kwetsbaar zijn voor mechanische beschadigingen of anderszins, moeten direct na het opslaan c.q. aanbrengen afdoende worden beschermd met hiertoe geschikt materiaal.

2.5.4 Controle

De Installatie-aannemer zal de op het werk aangevoerde sanitaire toestellen in ontvangst nemen van de leverancier en direct controleren op breuk, goede vorm, aanwezigheid van scheuren en haarscheuren. Na deze controle zal de Installatie-aannemer het sanitair doelmatig opslaan in de daarvoor ter beschikking te stellen ruimte.

2.5.5 Bevestiging

Bevestiging van sanitaire toestellen, kranen, handgrepen en dergelijke op systeemwanden moet plaatsvinden op door derden aan te brengen zogenaamd achterhout om de puntlasten over een groter oppervlak te verdelen. De Installatie-aannemer moet aan derden de daarvoor nodige informatie verstrekken.

2.5.6 Afkitten van naden

Naden tussen wastafel en wand en de naden tussen vloer en closetpot voorbehandelen met primer en afkitten met witte plastische ééncomponenten siliconenkit, een en ander ter beoordeling van de Directie.

2.5.7 Kwaliteit keramische materialen

Het sanitair van kristalporseleinen en geglazuurde vuurklei mag geen haarscheuren en bakbarsten bevatten, mag niet scheluw of krom getrokken zijn en geen zogenaamde pitten of kleurvlekken vertonen.

2.6 BRANDBESTRIJDINGSINSTALLATIES

2.6.1 Algemeen

NEN 1594 wordt tevens van toepassing verklaard op niet verticale brandleidingen.

2.6.2 Droge blusleidingen

Niet weggewerkte leidingen moeten vrij van de muur zijn aangebracht door middel van beugels.

De maximale afstand tussen bevestigingspunten, zowel horizontaal als verticaal, is voor leidingen met een nominale middellijn van 80 mm, 3 meter.

Horizontale stalen leidingen t/m DN 200 bevestigen door middel van draadstangen en scharnierende beugels.

Horizontale stalen leidingen boven DN 200 bevestigen door middel van beugels in combinatie met haken.

Het materiaal en de uitvoering van de beugels en de eventueel daarin liggende voering moet zodanig zijn dat aantasting of beschadiging van de leiding is uitgesloten.

2.6.3 Watervoerende blustoestellen

De verbindingen tussen toestellen en aansluitleidingen moeten losneembaar zijn uitgevoerd.

Het watervoerend blustoestel mag geen krachten uitoefenen op de waterinstallatie en op de overige Installatieonderdelen.

2.6.4 Brandpomp

De Installatie-aannemer moet voorzieningen treffen ter voorkoming van verontreinigingen die de werking van de brandpomp kunnen schaden.

2.6.5 Opschriftplaatjes

Brandpompen moeten zijn voorzien van een opschriftplaatje waarop tenminste vermeld staat: fabricaat, type, serienummer, capaciteit, aansluitspanning, opgenomen vermogen, nominale stroomsterkte.

2.7 GASINSTALLATIES

2.7.1 Begrippen

In afwijking van NEN 1078 wordt onder aardgasinstallatie verstaan een stelsel van leidingsystemen en appendages ten behoeve van transport van aardgas vanaf de gasmeter naar de aansluitpunten.

2.7.2 NPR 3378

De Nederlandse praktijkrichtlijn 3378 “Toelichting bij NEN 1078 - Voorschriften voor aardgasinstallaties (GAVO-1987)” is van toepassing.

2.7.3 Schoonmaken leidingen

Alvorens tot inbedrijfstelling wordt overgegaan, moeten de leidingen schoon worden gemaakt. Hiertoe dienen voorzieningen te worden getroffen om het eventueel aanwezige vuil te kunnen afvoeren.

2.7.4 Leidingmontage

Bochten in leidingen van stalen en koperen buis tot en met uitwendige diameter van 33,7 mm (1") tot stand brengen door middel van bochtstukken en buigen. Bij grotere leidingdiameters moeten bochtstukken worden toegepast.

Flensverbindingen in leidingen uitvoeren met gasdichte pakking.

Bij flensverbindingen in stalen leidingen dienen voorlasflenzen te worden toegepast. De uitvoering is afhankelijk van de druktrap van het aan te sluiten toestel.

2.7.5 Bevestiging

Horizontale stalen leidingen tot en met DN 200 bevestigen door middel van draadstangen en scharnierende beugels. Horizontale stalen leidingen boven DN 200 bevestigen door middel van beugels in combinatie met haken.

Verticale leidingen bevestigen door middel van beugels, met inlegstrip van synthetisch rubber. Het materiaal en de uitvoering van de beugels en de eventueel daarin liggende voering moeten zodanig zijn dat aantasting of beschadiging van de leiding is uitgesloten.

De maximale afstand tussen bevestigingspunten van zowel horizontale als verticale leidingen mag ten hoogste 60 maal de buitenmiddellijn bedragen met een maximum van 3 m.

2.7.6 Grondleidingen

Aftakkingen van leidingen in de grond behoren flexibel te worden aangebracht en dienen te zijn voorzien van afsluiters.

De aftakkingen met bijbehorende afsluiters worden aangebracht in putten.

2.7.7 Opnemers

Verschildrukopnemers voorzien van een vereffeningsleiding met afsluiter.

In principe moeten de opnemers, voor het instellen en controleren, tezamen met de manometers op een handafsluiter worden aangesloten.

Opnemers, welke zijn aangesloten op processen met een drukfrequentie, die de meting ongewenst beïnvloedt, moeten worden voorzien van een demper (bijvoorbeeld restrictie en buffertankje).

Debietopnemers pas monteren nadat de leidingen, waarin ze moeten worden geplaatst, goed schoongeblazen zijn. Het schoonhouden moet geschieden na plaatsing van mede te leveren en te monteren passtukken.

Bij het inbouwen van de meetorganen en opnemers montagerichting en -plaats; zo nodig de Directie raadplegen.

2.7.8 Beveiligingsapparaten

Opnemers van beveiligingsapparaten met een geborgde of vergrendelde afsluiter aansluiten.

2.8 VERWARMINGSINSTALLATIES

2.8.1 Reiniging installaties

Voor het proefdraaien het leidingsysteem met water doorspoelen c.q. op toepasselijke wijze reinigen. Ter bescherming van aangesloten apparatuur (pompen, regelapparatuur, en dergelijke) in de aansluitleidingen hiervan tijdelijk puntzeven plaatsen van fijn kopergaas, maaswijdte maximaal 2 mm.

2.8.2 Controle voor bestelling

Alvorens de verwarmingslichamen definitief te bestellen, controleert de Installatie-aannemer in het werk, of, indien dit in het werk nog niet mogelijk is, aan de hand van detailtekeningen, tijdig alle maten, aansluitingen en de wijze van bevestigen en ondersteunen. Omtrent de blijkens deze controle gewenste aanpassingen pleegt hij overleg met de Directie.

2.8.3 Werkdruk

De verwarmingslichamen moeten tegen de in de Installatie heersende werkdruk bestand zijn. Als minimumeis geldt een (over)druk van 400 kPa.

2.8.4 Inregeling

Verwarmingslichamen moeten zodanig zijn ingeregeld dat, bij volle belasting van de verwarmingsinstallaties, de vereiste temperaturen worden gehaald en gehandhaafd.

2.8.5 Leidingmontage

Stalen leidingen dienen bij aanvoer op het werk te zijn voorzien van fabrieksmatig, op de uitwendig gestaalstraalde pijpen, aangebrachte roestwerende grondverf met een laagdikte van tenminste 20 micrometer. Deze grondverflaag moet onder meer voldoen aan de volgende eisen:

- bestand zijn tegen vocht en bouwchemicaliën;
- hoge weerstand hebben tegen beschadigingen van mechanische aard;
- continu bestendig zijn tegen optredende maximale temperatuur;
- geen belemmering vormen voor het uitvoeren van goed laswerk;
- bij het lassen geen aanleiding geven tot het ontwikkelen van giftige dampen;
- goed zijn over te schilderen met de meeste verfsoorten.

Voor leidingen mag geen draadpijp kleiner dan DN 15 worden gebruikt.

Waar de goede werking van de Installatie dit vereist, horizontale leidingen met het nodige afschot monteren. Indien niet anders is verlangd, bedraagt het nodige afschot voor stoom- en condensleidingen 3mm per meter.

Gelaste aftakkingen van watervoerende leidingen, uitgezonderd die op verdeel- en verzamelstukken, stromend uitvoeren.

2.8.6 Leidingen, verbindingen

De scherpe kanten van buizen en fittingen zowel in- als uitwendig verwijderen. Voor het monteren alle buizen uitkloppen en indien de Directie dit nodig oordeelt, doorkogelen. Waar de montage wordt onderbroken, alle open leidingen afdichten.

Trompverbindingen en capillaire soldeerfittings in koperen leidingen, moeten zijn hardgesoldeerd.

Indien niet nader omschreven, moeten lashulpstukken voor stalen pijp van hetzelfde materiaal zijn en dezelfde wanddikte als de desbetreffende pijpen.

Indien niet nader omschreven, moeten lasbochten voor stalen pijp een straal hebben van tenminste 1,5 maal de uitwendige pijpdiameter.

Onder hardsolderen wordt verstaan het solderen met soldeersoorten, waarvan het smeltpunt boven 450 °C ligt.

2.8.7 Leidingen bevestiging

Bij verticale leidingen tot en met een uitwendige diameter van 35 mm mag de onderlinge afstand van de bevestigingspunten niet meer dan 2 meter bedragen en vanaf een uitwendige diameter van 35 mm niet meer dan 3 meter. Leidingdoorvoeringen door bouwkundige constructies worden niet aangemerkt als bevestigingspunten.

2.8.8 Luchtpotten

Luchtpotten vervaardigen van stalen vlampijp ter lengte van 200 mm. Luchtpotten moeten minimaal gelijk zijn aan de leidingdiameter doch niet kleiner dan 80 mm en zijn voorzien van een ontluchtingsleiding diameter DN 10, met ontluchter binnen handbereik. Neergaande ontluchtingsleidingen zoveel mogelijk te vermijden.

2.8.9 Leidingen, doorvoeringen

Doorvoeren naar buiten moeten waterdicht en gasbelemmerend zijn en met afschot naar buiten zijn gelegd.

2.8.10 Verdeler / verzamelaar

De voedings- respectievelijk de hoofdretourleiding op de verdeler c.q. de verzamelaar mag niet tegenover een aftakking staan.

De hartafstanden tussen de aftakkingen op de verdeler c.q. de verzamelaar moeten onderling gelijk zijn. De afstand van de onderzijde van de flens van een aftakking tot de oppervlakte van de isolatie om de verdeler c.q. de verzamelaar, moet tenminste 60 mm zijn.

2.8.11 Verwarmingslichamen algemeen

Indien niet nader omschreven, moeten afsluiters, aansluitkoppelingen, ontluchters en aftappers ten behoeve van verwarmingslichamen corrosiebestendig zijn.

Indien niet nader omschreven, moeten afsluiters of voetventielen ten behoeve van verwarmingslichamen dubbel instelbaar zijn.

De spil van rechte radiatorafsluiters horizontaal plaatsen.

Voor zover het aftappen en/of ontluchten niet via de aansluitende leidingen mogelijk is, elk verwarmingslichaam voorzien van een aftapper 3 mm, in verchroomde of vernikkelde uitvoering. Uitstromend water moet eenvoudig op te vangen zijn.

De Installatie-aannemer treft de nodige maatregelen ter voorkoming van beschadiging en vervuiling van de lamellenpakketten van verwarmingslichamen.

2.8.12 Radiatoren

De lengte van de radiatoren mag niet meer dan 1% afwijken van de in tabellen van de fabrikant opgegeven lengte.

Indien bij aflevering van radiatoren kleine beschadigingen worden geconstateerd, deze onmiddellijk ontroesten (met polijstborstel) en aansluitend ruim met radiatorgrondverf bijwerken.

Bij druk- en trekkrachten tot 800N, uitgeoefend op een radiator, mag geen lekkage optreden ter plaatse van de aangebrachte lasstrippen.

Bevestigingen van consoles en vasthouders (inclusief kunststof inlage) ten behoeve van radiatoren moeten bestand zijn tegen druk- en trekkrachten van 800N.

2.8.13 Omkastingen

Indien verwarmingslichamen achter omkastingen worden geplaatst, moeten radiatorafsluiters, aftappers en luchtkraantjes eenvoudig bereikbaar zijn.

2.8.14 Convectoren

Convectoren leveren in van fabriekswege aangebrachte beschermingsverpakking. De convectoren monteren in deze verpakking, die pas mag worden verwijderd als de bouwkundige werkzaamheden zover zijn gevorderd, dat redelijkerwijs geen vervuiling of beschadiging van de elementen meer is te duchten. Indien het voor de ontluchting noodzakelijk is de convectoren te voorzien van ontluchtingskraantjes, dan deze zodanig plaatsen dat ontluchting kan geschieden zonder verwijdering van de omkasting.

2.8.15 Stralingsplafonds

Stralingsplafonds aanbrengen volgens de voorschriften van de leverancier.

Indien niet anders is vermeld, stralingspanelen op de halve lengte voorzien van een vast punt, bevestigd aan de bouwconstructie.

Voor bevestiging en ophanging metalen bevestigingsmiddelen (ook de vloerpluggen) toepassen in verband met de veiligheid bij brand.

Isolatiedekens op stralingsplafonds overlappend aanbrengen, zodat geen naden in het isolatiedek ontstaan.

2.8.16 Verwarmingsapparaten

De Installatie-aannemer moet ketels laten samenbouwen door de fabrikant.

Ketelmantels moeten binnen de in het bestek gestelde opleveringstermijn worden aangebracht op een zo laat mogelijk tijdstip als verantwoord is.

Ketels, niet voorzien van een gekoelde bodem, plaatsen op een afdoende geïsoleerde en geventileerde fundatie ter bescherming van de vloer.

Ketels geheel spanningsvrij opstellen op een horizontale en voldoende stijve fundatie, van tenminste 50 mm hoog.

Flenzen en draadverbindingen in gas- of watervoerende delen mogen niet binnen de isolatiemantel van de ketel vallen. Aan de ketelmantel geen leidingen, kabelbenen en dergelijke bevestigen.

2.8.17 Branders

Bij de bevestiging op het ketelfront van de ventilatorbranders voor gas of olie voor de afdichting gebruik maken van hittebestendig en enigszins plastisch blijvend materiaal.

Bij toepassing van voorzetbranders moeten de branders of de verbrandingsruimte zijn voorzien van een kijkglas voor vlaminspectie.

De branders moeten olie- en gaszijdig, alsmede elektrisch en eventueel luchtzijdig, eenvoudig losneembaar zijn aangesloten met flexibele buis, respectievelijk soepele kabels voorzien van hittebestendige beschermslag; de aansluitingen van voldoende lengte om knikken of afscheuren te voorkomen.

2.8.18 Gasmeter

In de gasleidingen van de voorzetgasgroepen voldoende ruimte reserveren voor het aanbrengen van een gasmeter ten behoeve van debietmetingen, door middel van een passtuk met flenzen.

2.8.19 Gasdetectie

Opnemers van gasdetectieapparatuur niet in dode hoeken opstellen. Bij aardgasbranders de opnemers bij voorkeur boven de gasstraten monteren.

2.8.20 Appendages

Afsluiters, kranen, terugslagkleppen en dergelijke zodanig monteren dat bij lekken van verbindingen of pakkingbussen geen schade aan andere apparatuur kan ontstaan.

Niet-metalen trillingdempers mogen op het werk niet worden geschilderd.

Voor het aanbrengen van een compensator - in de plaats daarvan een passtuk monteren. Het passtuk eerst demonteren nadat het betrokken leidingdeel gereed is en met persen wordt begonnen. Het passtuk moet een lengte hebben, die overeenkomt met die van de compensator als deze op de juiste wijze is voorgespannen.

Axiale compensatoren monteren met geleidingen aan weerszijden, zodanig dat de respectievelijk hartlijnen van de leidingen zonder afwijking in elkaars verlengde blijven; zo nodig de geleiding voorzien van een voering ter voorkoming van hinderlijk contactgeluid.

Bij het isoleren van compensatoren een steunmantel toepassen. Deze pas aanbrengen, nadat de gleuven van de balgen van de compensator zijn schoongemaakt.

2.8.21 Meetpunten

De slangtubelures / tuiten van alle in de Installatie toe te passen afsluitbare drukmeetpunten moeten eenzelfde uitwendige diameter bezitten, en zijn voorzien van een afsluitertje met O-ringafdichting. Als drukmeetpunten toepassen het fabricaat TA, type DTA; waar nodig DTA-V. De meetpunten zo aanbrengen, dat zij voldoende ver buiten de isolatie uitsteken.

2.8.22 Inregelafsluiters

Indien in de Installatie inregelafsluiters met aangebouwde afsluitbare meetpunten worden toegepast, moeten die meetpunten hieraan gelijk zijn (fabricaat TA, type DTA c.q. DTA-V); de meetaansluitingen van inregelafsluiters in heetwatersystemen voorzien van kogelafsluiters ¼" met binnendraad.

2.8.23 Filters

Filters in leidingen zodanig monteren dat de opgevangen verontreinigingen niet in het leidingsysteem kunnen terugvallen.

2.8.24 Pompen

De Installatie-aannemer moet voorzieningen treffen ter voorkoming van verontreinigingen die de werking van de pomp kunnen schaden.

Pompen moeten geheel afgetapt en ontlucht kunnen worden.

Elke pomp aan zuig- en perszijde voorzien van een afsluitbaar drukmeetpunt. Tussen pomp en meetpunt mag geen afsluiter voorkomen.

Pompen voor heetwater, voorzien van een koelmantel om de pakkingbussen, zodanig aansluiten dat het koelwaterdebiet meetbaar en instelbaar is. De temperatuur van het uitgaande koelwater moet kunnen worden gemeten.

De hoeveelheid lekwater door de pakkingbus van de fundatiepomp mag niet meer dan enkele druppels per minuut bedragen. Dit lekwater moet worden opgevangen in een roestvaststalen lekbak voorzien van een afvoerleiding naar een vloerput of anderszins.

Bij fundatiepompen moeten de assen van pomp en motor zuiver zijn uitgelijnd. Indien horizontale fundatiepompen worden opgesteld op trillingsdempers en hierbij gevaar bestaat van doorbuiging van de fundatieplaat, dan onder deze fundatieplaat eerst een voldoende stijf onderframe van profielstaal aanbrengen.

Alvorens pomp(en) bij de fabrikant of de leverancier te bestellen, verstrekt de Installatie-aannemer aan de Directie ter goedkeuring de karakteristieken van de pomp(en), waarin het werkpunt respectievelijk werkgebied, het door de pomp opgenomen vermogen en de motorgegevens zijn aangegeven.

Elke pomp aan zuig- en perszijde voorzien zijn van een afsluitbaar drukmeetpunt. Tussen pomp en meetpunt mag geen afsluiter voorkomen.

Bij inbouwcirculatiepompen moet de aansluitdoos zich aan de zijkant van het pomphuis bevinden met de wartelinvoering aan de onderzijde.

De inbouwcirculatiepompen aansluiten met buigzame hittebestendige kabel tot 120°C en wandcontactdoos volgens CEE-norm.

Pompen moeten spanningvrij zijn opgesteld en aangesloten.

Pompen moeten van een door de Directie goed te keuren fabricaat zijn en voldoen aan NEN-EN 50347, NEN-EN 50209, NEN-EN-IEC 60034-1 en NEN 2434 en de CE-normering.

De verbindingen tussen pomp en aansluitleidingen moeten losneembaar zijn uitgevoerd.

2.8.25 Expansievaten

De expansievaten zodanig monteren dat deze afzonderlijk en gemakkelijk afgekoppeld kunnen worden en de voordruk eenvoudig is te meten. Afkoppelen moet zonder aftappen van de Installatie kunnen plaatsvinden.

2.8.26 Overloopleidingen

Overloopleidingen van open expansievaten en veiligheidsventielen moeten met een open verbinding op de binnenriolering zijn aangesloten.

2.8.27 Rookgasafvoeren

Ronde rookgasafvoerkanalen, uitgevoerd met stalen klembanden, verdienen de voorkeur.

Rechthoekige stalen afvoerkanalen door middel van flenzen met elkaar verbinden; hierbij gebruik maken van roestvaststalen bouten en moeren.

Tussen flenzen asbestvrije, hittebestendige pakking aanbrengen.

Afvoerkanalen en aansluitstukken voor verbrandingsgassen moeten:
- gasdicht en eenvoudig wegneembaar zijn;
- voldoende afschot en inwendig een vloeiend verloop hebben zonder vernauwing;
- zijn voorzien van schoonmaakluiken.

Pakkingen ten behoeve van verbindingen in verbrandingsgasafvoeren, waarin overdruk kan optreden moeten vuurvast en blijvend elastisch zijn.

De verbinding met het schoorsteenkanaal tot stand brengen met een solide plaatstalen schoorsteenaansluitstuk met een plaatdikte van tenminste 2 mm, als dubbelwandige nisbus uitgevoerd. Bij lange rookgasafvoerkanalen expansiemogelijkheden opnemen, in de vorm van hittebestendige asbestvrije flexibele verbindingen.

Aansluitingen van verbrandingsgasafvoeren op bouwkundige kanalen moeten losneembaar zijn.

Delen van verbrandingsgasafvoeren welke buiten het gebouw zijn aangebracht moeten bestand zijn tegen een windbelasting, overeenkomstig het gestelde in NEN 6700 en 6702.

Bouten en moeren voor verbindingen in verbrandingsgasafvoeren moeten corrosiebestendig zijn.

Indien de rookmond van de ketel(s) niet is voorzien van aansluitpunten voor rookgasmetingen, dan hiervoor op het rookgasafvoerkanaal van elke ketel drie draadsokken DN 20 aanbrengen.

Stalen klembanden voor het maken van verbindingen in verbrandingsgasafvoeren, waarin overdruk kan optreden, moeten tenminste 120 mm breed zijn.

2.8.28 Opschriftplaatjes

Apparaten voorzien van een opschriftplaatje waarop tenminste vermeld staat:

- ketels, branders en stooktoestellen: fabricaat, type, bouwjaar, soort brandstof, nominaal vermogen, nominale belasting;
- tegenstroomapparaten: fabricaat, type, primair medium, secundair medium, verwarmend oppervlak (m²), nominaal vermogen, beproevingsdruk, primaire en secundaire mediumweerstand;
- verbrandingsgaskoelers: fabricaat, type, bouwjaar, nominaal vermogen, primaire weerstand, secundaire weerstand, maximale drukken, maximale temperaturen;
- pompen: fabricaat, type, serienummer, capaciteit, opvoerhoogte, aansluitspanning, opgenomen vermogen, nominale stroomsterkte, cos phi.

2.9 VENTILATIE- EN LUCHTBEHANDELINGSINSTALLATIES

2.9.1 Voorkoming vervuiling en beschadiging

De Installatie-aannemer treft de nodige maatregelen ter voorkoming van beschadiging en inwendige vervuiling van de luchtbehandelingscentrale en het luchtdistributiesysteem.

De Installatie-aannemer treft voorzieningen ter voorkoming van verontreinigingen die de werking van ventilatoren kunnen schaden.

De Installatie-aannemer treft maatregelen ter voorkoming van beschadiging en vervuiling van de lamellenpakketten van inductieapparaten.

Inwendig geïsoleerde buitenlucht aanzuigkanalen moeten op een droge plaats worden opgeslagen.

Bij onderbreking van de montage openliggende luchtkanalen tijdelijk afdichten.

2.9.2 Warmtetechnische- en koeltechnische installatiedelen

Onverminderd het bepaalde in dit hoofdstuk moeten warmtetechnische- en koeltechnische onderdelen van ventilatie- en luchtbehandelingsinstallaties tevens voldoen aan de Standaard Technische Bepalingen van hoofdstuk “Verwarmingsinstallaties” en “Koelinstallaties”.

2.9.3 Maten

De in het bestek en/of op de tekeningen aangegeven kanaalafmetingen zijn inwendige vrije maten. Bij inwendig geïsoleerde kanalen derhalve voor het bepalen van de afmetingen van de kanalen, de isolatiedikte tweemaal toevoegen.

2.9.4 Luchtkanalen

Luchtkanaalsystemen moeten voldoen de aan de kwaliteit zoals vermeld in de publicatie “kwaliteitshandboek luchtkanalen” van LUKA met overlegging van een geldig LUKA kwaliteitscertificaat.

Levering en montage van luchtkanaalsystemen (inclusief apparatuur) moeten na montage tenminste voldoen aan de luchtdichtheid klasse B, zoals vermeld in de publicatie “Kwaliteitshandboek luchtkanalen” van de LUKA.

Bij aftakkingen in ronde kanalen moeten complete vormstukken worden gebruikt (bijvoorbeeld zadelstukken vermijden).

Regelkleppen in luchtkanalen moeten een autoriteit hebben, waarmee een correcte instelling op de gewenste luchtcapaciteit mogelijk is. Regelkleppen, welke getrapt instelbaar zijn, leiden niet tot de gewenste inregeling. Waar een goede inregeling noodzakelijk is contraroterende inregelkleppenregister toepassen.

Ronde kanalen onderling met elkaar verbinden door middel van goed passende insteekstukken in het kanaal; alle hulpstukken eveneens voorzien van goed passende insteekstukken. Daarna de verbindingen met bijvoorbeeld treknagels en/of plaatschroeven borgen. Vervolgens bij toevoerkanalen de gehele verbinding luchtdicht afwerken met Hardcast P300, bij zichtkanalen door middel van geprefabriceerde hulp- en verbindingsstukken met rubberen lipafdichting.

Schuifverbindingen moeten zodanig zijn aangebracht dat buiseinden met de stroomrichting mee zijn ingeschoven.

De montage van kanaalstukken moet zodanig geschieden, dat de naden zich in dezelfde kanaalhoeken bevinden en bij zichtwerk aan de minst in zicht komende zijde.

Ter vermijding van trillingsoverdracht kanaal ondersteuningen, beugels en dergelijke op hun raakvlakken met de kanalen voorzien van geluidsisolerend materiaal van voldoende drukvastheid, bij voorkeur rubber toepassen.

De verbindingsklemmen moeten over de totale lengte van de verbindingsnaden van de kanalen worden aangebracht.

2.9.5 Brandkleppen

Brandkleppen in de bouwconstructie verankeren, hetzij direct dan wel indirect met behulp van een inbouwframe. Ten behoeve van een goede bereikbaarheid van de brandkleppen in het kanalenstelsel inspectiedeksels 200 x 200 mm of diameter Ø200 mm aanbrengen. De brandklep zodanig inbouwen, dat deze eenvoudig is te resetten.
Wanneer directe montage op de brandscheiding niet mogelijk is, het kanaaldeel tussen klep en brandscheiding brandwerend bekleden, overeenkomstig de brandscheidingseigenschappen van de wand of bouwkundige constructie.

2.9.6 Doorvoeringen

Bij muur- en vloerdoorvoeringen de ruimte tussen kanaal en vloer of muur opvullen met minerale wol, teneinde geluidsoverdracht tussen de ruimte te beperken.

In het geval dat de kanalen worden aangebracht voordat de muren worden gemetseld, ter plaatse van de doorvoeringen de kanalen voorzien van een extra beschermlaag (tegen corrosie) in de vorm van bitumenverf of PE-kleefband.

Bij rechthoekige kanalen de doorvoering aan beide zijden afwerken met flenzen van ongelijkzijdig hoekstaal. Bij ronde kanalen doorvoeringen afwerken met rozetten gemaakt uit stroken PVC-plaat met een dikte van 2 - 3mm.

In zogenaamde “natte” ruimten, waar regelmatig water of een andere vloeistof langs het doorgevoerde kanaal zou kunnen lekken, de vloerdoorvoering aan de bovenzijde met behulp van siliconenkit waterdicht uitvoeren.

2.9.7 Geluidsdempers

Aan de intrede- en de uittredezijde van de coulissedempers in het kanaal inspectie deksels afmeting 200 x 200mm of diameter Ø 200 mm aanbrengen.

2.9.8 Aanwijsinstrumenten

Aanwijsinstrumenten zodanig aanbrengen dat deze gemakkelijk zijn af te lezen.

2.9.9 Roosters

De selectie van roosters door de fabrikant / leverancier schriftelijk te garanderen.

2.9.10 Luchtbehandelingsapparaten en ventilatoren

De sterkte, luchtdichtdichtheid, thermische geleiding en koudebrugfactor van de wandconstructie is conform NEN-EN 1886, als volgt:

- Mechanische sterkte en doorbuiging: klasse 1A;
- luchtdichtheid: klasse A;
- thermische geleiding: klasse T2;
- koudebrugfactor: klasse TB2.

De Installatie-aannemer laat de luchtbehandelingsapparaten samenbouwen en in bedrijf stellen door de fabrikant, ook indien zij in losse secties op het werk zijn aangevoerd.

Bij flexibele verbindingen met kanalen met onderdruk voorkomen, bijvoorbeeld door het aanbrengen van steunstrippen, dat de luchtdoorlaat meer dan 4% wordt verkleind.

In begaanbare secties, met name in de ventilatoren en filtersectie, vloerroosters in verzinkte uitvoering aanbrengen, bijvoorbeeld in de vorm van geperforeerde plaat, om bij onderhoudswerkzaamheden beschadiging van de bodemisolatie te voorkomen.

Indirect aangedreven ventilatoren met een motorvermogen van meer dan 3,5 kW moeten zijn voorzien van een dubbele snaaroverbrenging.

Het roterende gedeelte van een ventilator moet in de fabriek statisch en dynamisch zijn uitgebalanceerd. Indien tijdens de beproeving een onbalans blijkt, op het werk opnieuw uitbalanceren. Mocht dit naar het oordeel van de Directie niet tot het gewenste resultaat leiden, dan de onbalans in de fabriek opheffen.

Indien een ventilator in een ruimte vrij is opgesteld en de pers- en/of aanzuigopeningen niet zijn aangesloten op een kanaal, dan de niet aangesloten openingen van een veilig beschermrooster voorzien.

2.9.11 Warmtewisselaars

Tussen de collectoren en de flenzen van warmtewisselaars moeten in de aansluitingen afsluitbare meetpunten aanwezig zijn voor het waterzijdig uitvoeren van drukmetingen.

2.9.12 Opschriftplaatjes

Apparatuur voorzien van een opschriftplaatje waarop tenminste vermeld staat:

- elektromotoren: fabricaat, type, bouwjaar, rotatiefrequentie, aansluitspanning, opgenomen vermogen, nominale stroomsterkte, aanloopstroom en cos phi;
- ventilatoren: fabricaat, type, bouwjaar, rotatiefrequentie, luchtdebiet, opvoerhoogte, asvermogen;
- filters van luchtbehandelingskasten: filtermateriaal, filtertype, zaklengte, aanvangsweerstand, toelaatbare weerstand.

2.10 KOELINSTALLATIES

2.10.1 Reiniging installatie

Voor het proefdraaien het leidingsysteem met water doorspoelen c.q. op toepasselijke wijze reinigen. Ter bescherming van aangesloten apparatuur (pompen, regelapparatuur, en dergelijke) in de aansluitleidingen hiervan tijdelijk puntzeven plaatsen van fijn kopergaas, maaswijdte maximaal 2 mm.

2.10.2 Voorkoming van vervuiling en beschadiging

De Installatie-aannemer treft maatregelen ter voorkoming van beschadiging en vervuiling van de lamellenpakketten van koellichamen en condensors.

2.10.3 Inregeling

Koellichamen moeten zodanig zijn ingeregeld dat, bij volle belasting van de koelinstallaties, de vereiste temperaturen worden gehaald en gehandhaafd.

2.10.4 Leidingmontage

Stalen leidingen dienen bij aanvoer op het werk te zijn voorzien van fabrieksmatig, op de uitwendig gestaalstraalde pijpen, aangebrachte roestwerende grondverf met een laagdikte van tenminste 20 micrometer. Deze grondverflaag moet onder meer voldoen aan de volgende eisen:

- bestand zijn tegen vocht en bouwchemicaliën;
- hoge weerstand hebben tegen beschadigingen van mechanische aard;
- continu bestendig zijn tegen optredende maximale temperatuur;
- geen belemmering vormen voor het uitvoeren van goed laswerk;
- bij het lassen geen aanleiding geven tot het ontwikkelen van giftige dampen;
- goed zijn over te schilderen met de meeste verfsoorten;
- vóór het isoleren van stalen gekoeldwaterleidingen de leidingen voorzien van een extra roestwerende grondverf in een contrasterende kleur;
- mag niet aangetast worden door de lijm van het isolatie materiaal.

Voor leidingen mag geen draadpijp kleiner dan DN 15 worden gebruikt.

Indien niet nader omschreven, moeten lashulpstukken voor stalen buis van hetzelfde materiaal zijn en dezelfde wanddikte hebben als de desbetreffende buizen.
Indien niet nader omschreven, moeten lasbochten voor stalen pijp een straal hebben van tenminste 1,5 maal de uitwendige pijpdiameter.

Gelaste aftakkingen van watervoerende leidingen, uitgezonderd die op verdeel- en verzamelstukken, stromend uitvoeren.

2.10.5 Koperen leidingen

Trompverbindingen en capillaire soldeerfittingen in koperen leidingen, moeten zijn hardgesoldeerd.

2.10.6 Appendages

Indien niet nader omschreven, moeten afsluiters, aansluitkoppelingen, ontluchters en aftappers ten behoeve van koelsecties in inductieapparaten en ventilatorenconvectoren corrosiebestendig zijn.

2.10.7 Pompen

De Installatie-aannemer moet voorzieningen treffen ter voorkoming van verontreinigingen die de werking van de pomp kunnen schaden.

Tijdelijke gaasfilter moeten vóór de oplevering zijn verwijderd.

Pompen moeten kunnen worden uitgenomen zonder verdere demontage van andere Installatiedelen.

Pompen moeten geheel afgetapt en ontlucht kunnen worden.

Elke pomp aan zuig- en perszijde voorzien van een afsluitbaar drukmeetpunt. Tussen pomp en meetpunt mag geen afsluiter voorkomen.

De hoeveelheid lekwater door de pakkingbus van de fundatiepomp mag niet meer dan enkele druppels per minuut bedragen. Dit lekwater moet worden opgevangen in een roestvaststalen lekbak voorzien van een afvoerleiding naar een vloerput of anderszins.

Bij fundatiepompen moeten de assen van pomp en motor zuiver zijn uitgelijnd. Indien horizontale fundatiepompen worden opgesteld op trillingsdempers en hierbij gevaar bestaat van doorbuiging van de fundatieplaat, dan onder deze fundatieplaat eerst een voldoende stijf onderframe van profielstaal aanbrengen.

Alvorens pomp(en) bij de fabrikant of de leverancier te bestellen, verstrekt de Installatie-aannemer aan de Directie ter goedkeuring de karakteristieken van de pomp(en), waarin het werkpunt respectievelijk werkgebied, het door de pomp opgenomen vermogen en de motorgegevens zijn aangegeven.

Bij inbouwcirculatiepompen moet de aansluitdoos zich aan de zijkant van het pomphuis bevinden met de wartelinvoering aan de onderzijde.

De inbouwcirculatiepompen aansluiten met buigzame hittebestendige kabel tot 120°C en wandcontactdoos volgens CEE-norm.

Pompen moeten spanningvrij zijn opgesteld en aangesloten.

Pompen moeten van een door de Directie goed te keuren fabricaat zijn en voldoen aan NEN-EN 50347, NEN-EN 50209, NEN-EN-IEC 60034-1 en NEN 2434 en de CE-normering.

De koel- warmteterugwinning- en gekoeldwaterpompen fabrieksmatig uitwendig behandelen ter bescherming tegen condensatie met een Colturiet CM Coating, laag dikte 25 micron, aan te brengen volgens voorschriften van de verfleverancier (Sigma Coatings) en vervolgens voorzien van een afdeklak Sigmadur HB Finish in een nader te bepalen kleur.

2.10.8 Buffervaten

Buffervaten in gekoeldwatersystemen uitwendig laten voorzien van een anti-corrosiebehandeling, door middel van coating, laagdikte 35 micron.

2.10.9 Glycoldoseervaten tot circa 20 liter

Doseervaten voor glycol met een inhoud van circa 20 l, in verzinkt stalen uitvoering aan de bovenzijde voorzien van een afsluitbare trechter met stofdeksel en aan de onderzijde van een aftapkraan met verzinkt stalen aftapleiding diameter Ø20 mm, te voeren tot boven een nabijgelegen vloerput. Elk vat door middel van afsluitbare leidingen verbinden met het betreffende Installatiedeel, met tussenplaatsing van een regelafsluiter in de vatomloopleiding. De vaten niet isoleren.

2.10.10 Glycolaftap- doseerunit

Bij reparaties aan water / glycolsystemen dient het afgetapte mengsel voor hergebruik, alsmede bijdosering, te worden opgeslagen in een mobiele vul- en opslagunit, bijvoorbeeld van het fabricaat Grundfoss. De unit voorzien van een kunststof reservoir, inhoud circa 500 l, alsmede een zelfaanzuigende pomp, zodanig aangesloten dat er zowel uit het vat als de Installatie kan worden gezogen, respectievelijk geperst. De pomp / motorcombinatie voorzien van circa 10 m verlengsnoer, flexibele slang voor het zuigen of persen uit of naar de Installatie, een pompschakelaar met drukbeveiliging, alsmede een manometer. In de warmteterugwinsystemen nabij de warmtewisselaars op het laagste punt, alsmede waar dit elders in de Installatie praktisch is, aansluitpunten voor de mobiele unit aanbrengen.

2.10.11 Opschriftplaatjes

Apparatuur voorzien van een opschriftplaatje waarop tenminste vermeld staat:

- compressoren: fabricaat, type, bouwjaar, aansluitspanning, opgenomen vermogen, nominale stroomsterkte, aanloopstroom;
- verdampers en condensors: fabricaat, type, bouwjaar, nominaal vermogen, koelmiddel;
- koeltorens: fabricaat, type, bouwjaar, nominaal vermogen;
- ventilatoren van luchtgekoelde condensors: fabricaat, type, bouwjaar, luchtdebiet, opvoerhoogte, asvermogen, rotatiefrequentie;
- motoren: fabricaat, type, bouwjaar, rotatiefrequentie, aansluitspanning, opgenomen vermogen, nominale stroomsterkte, aanloopstroom.

2.11 REGELINSTALLATIES

2.11.1 Regel- en besturingsinrichting, bedieningskast

Algemeen
Koppeling van gebouwinstallaties op DDC-apparatuur geschiedt via potentiaalvrije contacten, respectievelijk met op 24 VAC aangesloten contacten.

Bedieningskasten en signaleringspaneeltjes moeten minimaal voldoen aan klasse IP 55; voor buitenopstelling IP 652.

Uitvoering
Elk Installatiedeel voorzien van een afzonderlijke Installatieautomaat, zowel 230V als 24V.

Bij het dimensioneren van elektrisch materiaal, elektrische leidingen en bijbehoren rekenen op 20% reserve.

Voor omvormers (frequentieregelaars / thyristor regelaars) gelden de uitvoeringseisen van de leverancier als uitgangspunt, en tevens:
- EMC-kabel en EMC-kabelwartels toepassen;
- motorkabel zonder onderbreking op de omvormer aansluiten;
- platte litze voor aansluiting aardscherm toepassen;
- motorkabel separaat van overige bedrading, apparatuur en aansluitklemmen monteren.

Toebehoren
- tekeninghouder;
- bodemplaten;
- wartels en wartelplaten;
- kastplint;
- mechanische toevoerkastventilatie, inclusief luchtfilter;
- geplastificeerde verklaring van groepen en apparatuur, ter goedkeuring van de Directie;
- opstellings- en ondersteuningsframe;
- bevestigingsmateriaal.

Opstelling apparatuur
De hoofdschakelaarknop op het front van het linker kastdeel, niet lager dan 1 meter vanaf vloer monteren; de voedingskabel direct zonder onderbreking op hoofdschakelaar / rail aansluiten.

Hoofdschakelaars tot 40 A mogen op de deur worden aangebracht, met tussenplaatsing van aansluitklemmen.

Voedingskabel via afzonderlijke bedradingskoker, voorzien van rode deksel, invoeren.
Ten behoeve van onderhoud en inspectie: In aanvulling op NEN 1010, moet het uitwisselen van Installatiedelen mogelijk zijn; apparatuur daartoe groepsgewijs opstellen.

Apparatuur, waarop instellingen worden gedaan en/of die zijn voorzien van een uitleesvenster, verhoogd opstellen; desgewenst onder een hoek plaatsen.

De aardrail, messing-vernikkeld met elke 3 cm een aansluitschroef, over de volle breedte van de kast aanbrengen.

Groepen c.a. met een belasting en/of beveiligingen > 25 A gescheiden opstellen, bijvoorbeeld in het hoofdschakelaarcompartiment; de betreffende bedrading via afzonderlijke bedradingskokers invoeren.

Onderdelen onder vreemde spanning en voedingsdeel voorzien van rode afscherming met aanduiding: "vreemde spanning".

2.11.2 Veldapparatuur

Met de levering en montage van apparatuur rekening houden met hierna genoemde montage en uitvoering inclusief de benodigde materialen.

1. Corrigerend orgaan / gemotoriseerde afsluiters / servomotoren:
   - Standaanduiding aanbrengen (de montage en afstelling van de koppelingsmechanismen behoort tot het bestek).

2. Drukschakelaar / opnemer:
   - Waterzijdig meetpunt voorzien van proefkraan met drie standen: dicht - open – drukloos;
   - Bij heetwater en stoom; meetpunt tevens voorzien van sifonbuis.

3. Drukverschilschakelaar / opnemer:
   - Zie ook lid 2 hierboven bij "drukschakelaar / opnemer";
   - Meetpunt aan zijkant van leiding aanbrengen;
   - Bij luchtfilters meetpunt tot hart van kast aanbrengen.
   - Restrictie per meetpunt.

4. Dompeltemperatuuropnemer:
   - Dompelbuis schuin aanbrengen;
   - In bocht: tegen stromingsrichting in aanbrengen;
   - Dompelbuis voorzien van warmtegeleidende pasta.

5. Klemtemperatuuropnemer:
   - Voor montage leiding reinigen en warmtegeleidende kit aanbrengen;
   - Klemband met RVS schroefband toepassen.

6. Ruimtetemperatuur / vochtigheidsopnemer:
   - Inclusief montageplaat / ring;
   - Reserve aansluitpunten (montagedoos) voorzien van deksel; geldt ook voor de door derden aangebrachte montagedozen.

7. Kanaaltemperatuuropnemer:
   - Inclusief voelersteun.
     * meetpunt montage in midden van luchtkanaal.

8. Kanaalvochtigheidsopnemer met luchtbemonstering:
   - Montage in kunststof montagekast voorzien van doorzichtig deksel, wartelaansluiting voor meetpunt en afvoer;
     * meetpunt in midden van luchtkanaal.

9. Capillair temperatuuropnemer:
   - Inclusief voelersteun;
   - Indien vorstbeveiliging toegepast, capillair parallel aan watervoerende buis, voelersteun / beugel ter plaatse van bochten, overstekende delen voorzien van kunststof beschermbuis.

10. Luchtkwaliteitsopnemer:
    - Ruimte-opnemers uitvoeren, inclusief montageplaat / ring;
    - Met luchtbemonstering:
      * montage in kunststof montagekast voorzien van doorzichtige deksel, wartelaansluiting voor meetpunt en afvoer;
      * meetpunt aan perszijde van ventilator aansluiten.

11. Stromingsopnemer:
    - Meetpunt aan zijkant van leiding aanbrengen;
    - Meetpunt / draadeind verdiept in leiding aanbrengen;
    - Meetpunt in luchtkanaal met voelersteun, 1=circa 30 cm, aanbrengen;
    - Meetpunt ten behoeve van centrifugaalventilator in slakkenhuis.

12. Niveauschakelaar:
    - Montage in put:
      * inclusief montagebeugel;
      * kabel van zogenaamde wipper via hostalietpijp, pijpen onderling beugelen.
    - Kabeldoorvoer niet via putdeksel; doorvoeringen luchtdicht afdichten.

13. Niveau-opnemer:
    - Inclusief montagebeugel;
    - Montage van boven in tank / put:
      * zogenaamde kabelopnemers voorzien van wartel / trekontlasting.
      * Montage in zij/onderkant tank:
      * aansluiting voorzien van kogelkraan en aftapper.
    - Montage in put: zie niveauschakelaar.

2.11.3 Codering

Voor zover niet anders is vermeld wordt de hulp- en schakelapparatuur als volgt uitgevoerd:

Kleurcode bedrading

Hoofdstroom:

fase 230 / 400 VAC:	zwart.
NUL:	lichtblauw.
Aarde:	geel / groen.

Stuurstroom:

230VAC –fase:	bruin
230VAC-schak.draad:	zwart
230VAC – nul:	blauw
24VAC – fase:	oranje
10 / 15VDC+:	rood
10 / 15VDC-:	geel
meet-stuurcircuits:	grijs
vreemde spanning:	transparant

GBS-functies:

analoog:	groen
digitaal:	paars

Aansluitklemmen

X0 voeding
X1 hoofdstroom 230 / 400 VAC
X2 stuurstroom 230VAC
X3 stuurstroom 24VAC
X4 meet- en stuurcircuits
X5 externe (vreemde) spanning (scheidingsklemmen)
X6 GBS
X7 manipuleerklemmen

Tekstplaten

- materiaal: Resopal
- kleur plaat: wit
- kleur tekst: zwart
- bij hoofdschakelaar: rood / wit
- bevestiging: zelfklevend
- bij alle apparatuur codering aanbrengen, gelijk aan de code op tekeningen

2.11.4 Bevestiging en montage bedieningskasten en panelen

De Installatie-aannemer draagt er zorg voor dat de bedieningskasten en/of bedienings- en signaleringspanelen recht en te lood worden aangebracht, zonder dat er wringing in het frame of slecht sluiten van de deuren en/of deksels optreedt.

Wandmontage

In het algemeen de kasten en panelen bevestigen met wigbouten. Daar waar de Directie dit nodig acht gebruik maken van doorgaande bevestigingsbouten met volgplaten en moeren. Opbouwkasten en/of panelen tegen wanden bevestigen met behulp van vulplaten of verhoogde bevestigingsnokken. Bij wandmontage de kasten met de bovenzijde op 2 meter boven de afgewerkte vloer bevestigen.

Vloermontage

Nadat alle apparaten c.q. kabels zijn aangesloten, de openingen in de vloer onder de kasten brandwerend afsluiten.

Kabelinvoer

- De kabelgoot met de aardrail in de bedieningskast verbinden met een 50 mm2 aardlitze.
- Afgeschermde kabels bij invoer in de kast gedeeltelijk ontdoen van kabelmantel; de kabels met vrijkomende afscherming tegen een speciaal daarvoor aangebrachte aardrail bevestigen.
- Bij de apparatuur een aardrail aanbrengen voor het aansluiten van de afschermingen.
- Rangeergoot aanbrengen bij de aansluitklemmenstrook.

2.12 ISOLATIE

2.12.1 Algemeen

Ten aanzien van de isolatiewerkzaamheden gelden, voor zover deze niet tegenstrijdig zijn met het bestek of de van toepassing zijnde ISSO-publicatie 64 de instructies en aanwijzingen van de fabrikant van de isolatiematerialen.

Is isoleren van delen van de Installatie in gemonteerde toestand moeilijk uitvoerbaar, waardoor aan de eisen van een goede uitvoering niet kan worden voldaan, dan mag de Installatie-aannemer na overleg met de Directie, overgaan tot vooraf isoleren van die delen.

Het isolatiemateriaal droog en, bij opslag of tijdens vervoer of montage, tegen weersinvloeden beschermen (regen en sneeuw).

Schalen, platen, dekens, vormstukken en dergelijke goed sluitend, en indien meerlaags aangebracht voor zover mogelijk in steensverband aanbrengen.

Als binddraad voor het vastzetten van schalen, platen, dekens, vormstukken en dergelijke, verzinkt ijzerdraad toepassen met een dikte van tenminste 0,7 mm of kunststof snelbindbandjes. Schalen ieder met drie binddraden vastzetten, met tussenafstanden van ten hoogste 300 mm. Bij platen en dekens tussenafstanden van ten hoogste 500 mm aanhouden.

De aangebrachte isolatie is beschermd tegen het indringen van vocht. De isolatie zodanig verwerken dat de isolerende eigenschappen van het materiaal zelf zoveel mogelijk behouden blijven. Isolatiematerialen dienen waterafstotend te zijn, niet hygroscopisch, mogen niet kunnen rotten en of schimmelen.

Het lassen aan leidingen en/of apparaten voor het aanbrengen van bijvoorbeeld steunringen of afstandhouders voor het bevestigen van de isolatie is, zonder toestemming van de Directie, verboden.

Ter voorkoming van het inzakken van de isolatie bij verticale leidingen, om de 4 m een steunconstructie aanbrengen. Deze constructie zodanig uitvoeren dat geen thermische brug wordt gevormd.

Ondersteuningen voor het isolatiemateriaal blijven binnen de isolatie. Bevestigings- en ondersteuningsconstructies van leidingen en/of apparaten vallen buiten de isolatie.

Scherpe randen, uitsteeksels en dergelijke aan de isolatieafwerking vermijden. De isolatieafwerking, die in het zicht blijft, is glad en strak.

Op verzoek van alle isolatie- en/of afwerkingsmaterialen de schriftelijke bewijzen van herkomst, alsmede rapporten betreffende de technische eigenschappen overleggen. Slechts rapporten die in opdracht van de fabrikant door TNO of een ander erkend en door de Directie geaccepteerd instituut zijn vervaardigd zijn hier van toepassing.

Wanneer tijdens de uitvoering van de isolatiewerkzaamheden wordt voorzien dat bepaalde geïsoleerde Installatiedelen kunnen beschadigen, dan hiertegen maatregelen treffen.

Bij renovatie- of sloopwerkzaamheden aan bestaande Installaties, waarin asbesthoudende materialen voorkomen, pleegt de Installatie-aannemer voor de aanvang van de werkzaamheden overleg met de Directie en milieuorganisatie van de desbetreffende gemeente over de te treffen veiligheidsmaatregelen.

Tijdens het isoleren moet een goed met de Installatie op de hoogte zijnde monteur op het werk aanwezig zijn. Het isoleren dient plaats te vinden door ter zake deskundig personeel (bijvoorbeeld isoleerders die in het bezit zijn van een certificaat, afgegeven door het O.O.I. (Opleiding en Ontwikkeling overeenkomstig de voorschriften van de leverancier en/of fabrikant).

Er mogen geen toxische stoffen vrijkomen en isolatiematerialen mogen geen CFK / HCFK's bevatten.

Indien leidingen van austenitisch staal worden geïsoleerd dient het isolatiemateriaal een gehalte uitwasbare chloride van ≤ 6 mg/kg volgens AGI Q 135 te hebben.

Alle isolatiematerialen dienen ten aanzien van het brandgedrag te voldoen aan de brandvoortplantingsklasse volgens NEN 6065 en een rookdichtheid volgens NEN 6066 gesteld in het Bouwbesluit.

In het zicht blijvende afwerking van isolatie moet vlak en glad zijn. De lengtenaden uit het zicht houden.

Alle leidingen afzonderlijk isoleren, ook elkaar kruisende leidingen.

Niet diffusiedichte isolatie bij wand- en vloerdoorgangen, alsmede bij flensverbindingen, afsluiters en appendages onderbreken. De leidingen en kanalen over een lengte van ca 30 mm uit de vloer of muur ongeïsoleerd laten, terwijl bij flensverbindingen, afsluiters en appendages voldoende ruimte moet zijn voor het lossen van de bouten.

Bij toepassing van gipsafwerking:
Indien nodig, bijvoorbeeld bij expansiebochten, moeten in overleg met de Directie, krimpnaden worden aangebracht, terwijl krimpscheuren voor de aanvang van eventuele schilderwerkzaamheden doelmatig moeten worden bijgewerkt; de isolatie scheurvrij opleveren.

Bij diffusiedichte geïsoleerde leidingen of kanalen door vloeren of wanden, ook in schachten, onder vloeren en in verlaagde plafonds, de isolatie ononderbroken doortrekken; flensverbindingen, appendages enzovoorts meeïsoleren.

Geïsoleerde leidingen en kanalen in vloer- en wanddoorgangen beschermen door een verzinkte of aluminium mantel. De mantel aan beide zijden van de muur of vloer ca 50 mm laten uitsteken; de beklede isolatie moet vrij in de aangebrachte doorvoerhuls kunnen schuiven.

Daar waar isolatie door regelmatig transport of ruwe werkzaamheden kan worden beschadigd, afdoende beschermingsmaatregelen treffen en afwerken met Stucoplaat.

Regelafsluiters zodanig isoleren dat alle inregelwerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd. Thermostaten en dergelijke moeten zonder beschadiging van de isolatie uit de zakbuizen kunnen worden verwijderd.

2.12.2 Isolatie van leidingen en vaten – algemeen

Met het isoleren van leidingen en vaten mag dan pas worden begonnen als:

- de Installatie-aannemer zich ervan heeft overtuigd dat de roestwerende verflaag op stalen leidingen in goede staat verkeert;
- het desbetreffende Installatiedeel is beproefd op dichtheid, eventueel warm in bedrijf is geweest en door de Directie is goedgekeurd;
- de te isoleren oppervlakken ontdaan zijn van vet en vuil.

Tenzij elders in het bestek uitdrukkelijk anders is vermeld, behoeven de volgende leidingdelen, die in verwarmde ruimten in het zicht lopen, geen isolatie:

- aansluitleidingen van radiatoren c.a., horizontale en verticale leidingen van éénpijpsystemen;
- aansluitleidingen naar sanitaire toestellen c.a. van warm en koud (tap)water, voor zover deze zichtbaar zijn.

Voor het isoleren van stalen gekoeldwaterleidingen de leidingen voorzien van een extra laag roestwerende verf in een contrasterende kleur. Elke leiding afzonderlijk isoleren, ook elkaar kruisende leidingen. De afstand tussen de afgewerkte isolatie, wanden, muren en/of andere geïsoleerde leidingen moeten tenminste 50 mm bedragen.

Waar de isolatie van warme leidingen wordt onderbroken of beëindigd, de uiteinden zorgvuldig afwerken met manchetten. Aluminium of plaatstalen manchetten mogen de leidingwanden niet raken. Warmteoverdracht via de manchet moet worden voorkomen.

De isolatie bij ophangpunten zo ruim uitnemen dat beschadigingen van de isolatie wordt voorkomen.

Appendages en flenzen in gekoeldwaterleidingen mee-isoleren en dampremmend afwerken met inbegrip van pakkingdrukkers. De pakkingdrukkers voorzien van een dampremmende afneembare kap. Bij “warme” leidingen met een mediumtemperatuur van maximaal 110º C alle appendages en flenzen mee-isoleren vanaf een nominale diameter van DN 50 (2'' en groter); pakkingdrukkers blijven bereikbaar.

Indien bij het isoleren met schalen meer dan een laag wordt toegepast, worden de schalen in steensverband aangebracht en de naden in de lagen versprongen ten opzichte van elkaar. Bij klapschalen naden eveneens niet boven elkaar aanbrengen.

2.12.3 Isolatiespecificaties voor leidingen en vaten

De in het bestek omschreven isolatie qua materiaal, dikte en afwerking geheel volgens de hieronder volgende specificaties uitvoeren, overigens met in acht name van de algemene bepalingen in de artikelen 2.12.1 en 2.12.2.

De eigenschappen en diktes waaraan de in hoofdstuk 2.12.1 genoemde isolatiematerialen tenminste moeten voldoen aan ISSO-publicatie nr. 25 Leidingisolatie berekening van de economische optimale dikte en dikte ter voorkoming van condensatie.

2.12.4 Isolatie van leidingen

Het isoleren met halfschalen van polyisocyanuraat schuim. Vormstukken in segmenten uit de schalen zagen.

Gekoeldwaterleidingen isoleren met halfschalen van polyisocyanuraat schuim.
Vormstukken in segmenten uit de schalen zagen.
Alle naden vullen (bijvoorbeeld met Forster Kold-Fas 82-08) en het geheel omwikkelen met gebitumeerd crêpepapier (type 125-40-165) met overlap van tenminste 25 mm en in twee lagen dampremmend afsmeren (bijvoorbeeld met Forster Sealfas Mastic, type GPM 35.00). Totale laagdikte tenminste 3 mm.
Ter versteviging in de eerste natte laag opnemen een laag glasdoek-, nylon- of linnenbandage.

Leidingen isoleren met steenwollen klapschalen (bijv. Coolrock System), gecacheerd met versterkte folie met een dampdiffusieweerstand µd ≥ 1500 meter en zelfklevende overlap.
Dikte 25mm (RV ≤ 75% Tomgeving ≤ 25ºC). Bochten isoleren met prefab segmentbocht, ophanging met behulp van steenwol leidingondersteuning met harde persing en afgewerkt met folie overeenkomstige de schalen.
Schalen zodanig plaatsen dat de kleefstrook zich aan de onderzijde, positie "6 uur" en de zaagsneden zich op positie "5 of 7 uur" bevindt.
In de schaal op circa 100 mm vanaf de kopse naad wick-strook (circa 1 per m1); uiteinden via de schaalzaagsnede naar buiten leiden en op de schaal vastplakken met geperforeerde tape.
Rondnaden afwerken met all-weather tape breedte 50mm met µd ≥ 1500 meter.
Het isoleren van appendages, vaten, pompen en dergelijke moet plaatsvinden overeenkomstig de door fabrikant / leverancier bij de levering te verstrekken verwerkingsvooorschriften.

Voor de ophanging van gekoeldwaterleidingen, geïsoleerd met halfschalen van polyisocyanuraat schuim ter plaatse van de ophangbeugel een klapschaal van hetzelfde materiaal opnemen met een dichtheid van tenminste 80 kg/m³, voorzien van versterkt aluminiumfolie met overlap.
De dikte van de klapschaal is tenminste gelijk aan die van de isolatie, de lengte is 150 mm.
De overlap van de schaal verlijmen.
Tussen de ophangbeugel (aan de voorzijde) en de isolatie een metalen ondersteuningsschaal met viltirdage aanbrengen waarna de beugel wordt vastgezet.

Naden aan beide kopeinden vullen (bijvoorbeeld Forster Kold-Fas 82-08) en het geheel tot aan de ophangbeugel omwikkelen met gebitumeerd crêpepapier (type 125-40-165) met een overlap van tenminste 25 mm en in twee lagen dampremmend afsmeren (bijvoorbeeld Forster Scalfas Mastic, type GPM 35.00), totale laagdikte tenminste 3 mm. Ter versteviging in de eerste natte laag opnemen een laag glasdoek-, nylon- of linnenbandage.

Het isoleren met klapschalen van polyisocianuraat schuim voorzien van versterkt aluminiumfolie met overlap.
De klapschalen om de leiding drukken en om de 125 mm vastzetten met nieten in de overlap. Lengtenaden uit het zicht houden.
Vormstukken is segmenten uit de schalen zagen.
Alle langs- en dwarsnaden, alsmede de vormstukken, afplakken met Aluminium kleefband tenminste 135 g/m².
Dikte van het kleefband tenminste 0.04 mm, inclusief de lijmlaag, breedte, 50 mm. De vormstukken zonder plooien afwerken.

Het isoleren met klapschalen van mineraalwol. Vormstukken in segmenten uit de schalen zagen.

Het isoleren met klapschalen van mineraalwol voorzien van versterkt aluminiumfolie met zelfklevende overlap.
Vormstukken in segmenten uit de schalen zagen.
Alle (langs- en) dwarsnaden, alsmede de vormstukken afplakken met aluminium kleefband (all-weather kwaliteit) van tenminste 135 g/rn² (9N/25mm).
De klapschalen eventueel brandveilig borgen met binddraad Ø 0,5 mm, 3 st / schaal. Bij lange verticale leidingen en ontbreken van flenzen de schalen per 4 m mechanisch afsteunen.
De vormstukken zonder plooien afwerken.

Gekoeldwaterleidingen isoleren met isolatieslangen van gevulkaniseerde synthetische elastomeren. De isolatie zoveel mogelijk ongesneden afwerken; waar dit niet mogelijk is de slangen voorgesneden op het werk uitvoeren.
Alle langs- en dwarsnaden dun en gelijkmatig met lijm over de volle dikte van het materiaal insmeren.
Hierbij moeten de slangen elkaar circa 3 mm overlappen.
Nadat de lijm is ingedroogd, de langsnaden en het teruggedrukte overlappende deel van de dwarsnaad stevig tegen elkaar drukken. De slang van de uiteinden van iedere slang aan de pijpwand verlijmen over 30 mm.
Vormstukken en segmenten uit de slangen snijden.
Alle naden volkomen gesloten uitvoeren.

Voor de ophanging van gekoeldwaterleidingen, geïsoleerd met isolatieslangen van gevulkaniseerd synthetische elastomeren ter plaatse van de ophangbeugel een ophangbeugel een klapschaal van polyisocyanuraat schuim opnemen met een dichtheid van tenminste 80 kg/m³, voorzien van versterkt aluminiumfolie met overlap.
De dikte van de klapschaal is tenminste gelijk aan die van de isolatieslang, de lengte is 150 mm. De overlap aan de schaal verlijmen evenals de beide kopeinden van de isolatieslang aan de harde schaal.
Tussen de ophangbeugel (aan de onderzijde) en de isolatie een metalen ondersteuningsschaal met viltinlage aanbrengen, waarna de beugel wordt vastgezet. Breedte van de ondersteuningsschaal 100 mm.
Tenslotte de aansluiting van de isolatieslang met de harde schaal sluiten door middel van matzwart isolatietape met een breedte van 50 mm en een dikte van 3 mm.
Warm- en koud(tap)waterleidingen isoleren met isolatieslangen van gevulkaniseerde synthetische elastomeren.
De isolatieslangen zoveel mogelijk ongesneden verwerken, waar dit niet mogelijk is de slangen voorgesneden op het werk aanvoeren.
Alle langs- en dwarsnaden dun en gelijkmatig met lijm over de volle dikte van het materiaal insmeren. Hierbij moeten de slangen elkaar circa 3 mm overlappen.
Nadat de lijm is ingedroogd, de langsnaden en het teruggedrukte overlappende deel van de dwarsnaad stevig tegen elkaar drukken.
De slang aan de uiteinden van iedere slang aan de pijpwand verlijmen over 30 mm, Vormstukken is segmenten uit de slang snijden.
Alle naden volkomen gesloten uitvoeren.

Warm- en koud(tap)waterleidingen isoleren met isolatieslangen van polyetheenschuim. De isolatieslangen zoveel mogelijk ongesneden verwerken; waar dit niet mogelijk is de slangen voorgesneden op het werk aanvoeren.
Alle langs- en dwarsnaden dun en gelijkmatig niet lijm over de volle dikte van het materiaal insmeren. Hierbij moeten de slangen elkaar circa 3 mm overlappen.
Nadat de lijm is ingedroogd, de langsnaad en het teruggedrukte overlappende deel van de dwarsnaad stevig tegen elkaar drukken.

De slang aan de uiteinden van iedere slang aan de pijpwand verlijmen over 30mm.
Vormstukken in segmenten uit de slang snijden.
Alle naden volkomen gesloten uitvoeren.

2.12.5 Isolatie van appendages en flenzen

Het isoleren van appendages en flenzen door middel van afneembare aluminium klappen met eierkistsluitingen. De kappen ruimschoots over de leidingisolatie laten steken en tot op het brugstuk van klepdeksel laten aansluiten. De kleppen aan de binnenzijde voorzien van isolatie, dikte tenminste 40 mm.
Het isolatiemateriaal over het volle binnenoppervlak van de kap verlijmen.

Bij dampdichte uitvoering de appendages en flenzen isoleren door het aanbrengen van gevulkaniseerde synthetische elastomeren met een dikte van tenminste 13 mm.
Als ondergrond voor het isolatiemateriaal over de flenzen een steunmantel aanbrengen van aluminiumplaat, dikte 0,90 mm, die ruimschoots over de pijpisolatie heen steekt. Daarna de afzonderlijke vormstukken uit de isolatieplaat snijden en op de steunmantel en tot aan de spil verlijmen.
Alle overige naden eveneens volkomen gesloten uitvoeren. Tussen de flenzen en de aluminium steunmantel een PVC-bandage aanbrengen (ter voorkoming van spanningscorrosie).
De eventuele ruimte tussen de isolatie en de steunmantel dampdicht afsluiten (bijvoorbeeld door het maken van een brugstuk).

Pompen, appendages en dergelijke isoleren door gebruik te maken van Coolrockplaat, -deken en/of overmaatse schalen. Keuze afhankelijk van afmetingen componenten. Vochtafvoer wordt gerealiseerd door middel van flexibel wickdoek (breedte 300 mm) om het gehele te isoleren lichaam te wikkelen. Flexibel wickdoek dient voldoende overlengte te hebben zodat deze circa 10 cm aan de omtrek afgewerkt kan worden, met behulp van geperforeerde tape.

2.12.6 Isolatie van vaten

Het isoleren met stroken of platen polyisocyanuraat schuim.

Bij dampdichte uitvoering isoleren met stroken of platen van polyisocyanuraat schuim. Alle naden vullen (bijvoorbeeld Forster Kold-Fas 82-08) en het geheel omwikkelen met gebitumeerd crêpepapier (type 125-40-165) met een overlap van tenminste 25 mm en in twee lagen dampremmend afsmeren (bijvoorbeeld Forster Sealfas Mastic, type GPM 35.00), totale dikte tenminste 3 mm.
Ter versteviging in de eerste natte laag opnemen een laag glasdoek-, nylon- of linnenbandage.

Buffer- en voorraadvaten isoleren met behulp van de Coolrockdeken.
Afhankelijk van de diameter en hoogte van het vat in radiale en axiale richting wick-strook aanbrengen, zodanig dat de onderlinge afstand maximaal 1 meter bedraagt.
Axiaal aangebrachte wickstroken dienen voldoende overlengte te hebben, zodat deze circa 20 cm aan de buitenzijde van de isolatie afgewerkt kunnen worden met behulp van geperforeerde tape.

Bij dampdichte uitvoering isoleren met platen van gevulkaniseerde synthetische elastomeren met een dikte van tenminste 13 mm.

De met lijm in te smeren metalen oppervlakten eerst goed vetvrij maken en daarna gelijkmatig met lijm insmeren en laten indrogen. Vervolgens de ruwe zijde van de isolatieplaten eveneens met lijm dun en gelijkmatig insmeren en, nadat de lijm is ingedroogd, op de van lijm voorziene oppervlakten aanbrengen en stevig aandrukken. Bij het aanbrengen van meer dan één plaat naast elkaar, moeten deze elkaar circa 3 mm overlappen.
Beide slootkanten met lijm insmeren en nadat de lijm is ingedroogd, het overlappende deel terugdrukken, waardoor een volkomen gesloten naad wordt verkregen.

2.12.7 Isolatie van rookgaskanalen

Het isoleren met mineraalwoldeken (bijvoorbeeld Isover, type Telisol of Rockwool, type 160) aan één zijde voorzien van verzinkt gaas.
De dekens goed aansluitend uitvoeren en met verzinkt ijzerdraad door de mazen van het gaas aan elkaar bevestigen. Maximale gebruikstemperatuur 600ºC.

2.12.8 Isolatieafwerkingen van leidingen, vaten en rookgaskanalen

De isolatie afwerken met één laag kleefband van gemetaliseerd polyester, breedte circa 100 mm (in bochten 50 mm breed), dikte tenminste 0,15 mm, met een overlap van tenminste 20 mm.
Het kleefband rekvrij en zonder plooien aanbrengen.
Alle uiteinden met binddraad vastzetten.

In vochtige ruimten de isolatie afwerken met twee lagen kleefband van gemoraliseerd polyester, breedte ca 100 mm (in bochten 50 mm breed), dikte tenminste 25 mm. De kleefband kruislings in twee lagen rekvrij en zonder plooien aanbrengen.
Alle uiteinden met binddraad vastzetten.

De isolatie afwerken met aluminium kleefband van tenminste 80 g/m², breedte 100 mm (in bochten 50 mm breed), bij een dikte, inclusief lijmlaag, van tenminste0,055 mm, met een overlap van tenminste 25 mm.
De kleefband rekvrij en zonder plooien aanbrengen.
Alle uiteinden met binddraad vastzetten.

De isolatie afwerken met hard-PVC-mantel met rolneiging, kleur gebroken wit. Om de isolatie op maat gesneden mantels aanbrengen met een overlapping bij langs- en dwarsnaden van tenminste 25 mm en op de lengtenaden bevestigen met kunststof drukknopjes op een onderlinge afstand 125 mm.
Lengtenaden zoveel mogelijk uit het zicht houden. Bochten, knieën en dergelijke afwerken met voorgevormd materiaal.
De overlap van de langs- en rondnaden tenminste 30 mm.
De langs- en rondnaden voorzien van versterkingsrillen en vastzetten met zelftappende schroeven in gecadmeerde uitvoering of popnagels op een steekmaat van maximaal 150 mm.
Langsnaden zoveel mogelijk uit het zicht houden.
Vormstukken uit segmenten maken.

2.12.9 Isolatie van luchtkanalen

Het isoleren van luchtkanalen aan de kwaliteit zolas vermeld in de publicatie “Kwaliteitshandboek luchtkanalen” van LUKA, hoofdstuk 2.

3 RICHTLIJNEN VOOR REVISIETEKENINGEN EN BEDRIJFSVOORSCHRIFTEN

De navolgende hoofdstukken omvatten instructies voor revisietekeningen en bedrijfsvoorschriften.
Alvorens conceptstukken te verstrekken moet de Installatie-aannemer in overleg treden met de Directie.

Naast de omschreven instructies en richtlijnen heeft de Directie voorbeeldexemplaren van:
- onderhouds- en bedieningsvoorschrften;
- meetboeken;
- onderhoudscontracten.

Na een toelichting door de Directie worden genoemde exemplaren tijdelijk aan de Installatie-aannemer ter inzage verstrekt. Deze voorbeeldexemplaren zijn zonder voorbehoud van toepassing.

3.1 ALGEMENE RICHTLIJNEN REVISIETEKENINGEN

3.1.1 Kwaliteit van het tekenwerk

Het tekenwerk uitvoeren in AutoCAD en de volgende normen in acht nemen:
- NEN-Isso 128-22 en 128-24: ”Technische tekeningen – Lijnsoorten”;
- NEN-ISO 3098-1: ”Technische tekeningen – Schrift (letters, cijfers en leestekens)”.

De Installatie-aannemer moet voor het vervaardigen van de revisietekeningen uitgaan van de revisietekeningen van de bouwkundige plattegrondtekeningen.

3.1.2 Formaten

De tekeningen uitvoeren op normaalformaten, zoals aangegeven in NEN 379: “Technisch tekenen. Formaten voor tekeningen. Vouwen en hechten”.

Het formaat groter dan A0 bij voorkeur niet gebruiken. Schema’s voor verdeelinrichtingen, stroomkringschema’s en groepenverklaringen uitvoeren op A4-, A3- of Z-formaten.

3.1.3 Onderhoeken en nummering tekeningen

Voor elke revisietekening, afhankelijk van het formaat, een kleine of grote onderhoek toepassen.

In de onderhoek het volgende vermelden:
- de naam van het project;
- de algemene Installatiebenaming (voorbeeld: Revisie werktuigkundige Installaties), de detailbenaming (voorbeeld: C.V. -Installatie) en het bouwdeel waarop de tekening betrekking heeft (voorbeeld: 4de verdieping);
- het projectnummer;
- het tekeningnummer;
- naam, adres en telefoonnummer van de Installatie-aannemer;
- logo, naam en plaats van bedrijf;
- logo, naam en plaats van Bremen Bouwadviseurs.

Boven de onderhoek opnemen (alleen voor plattegronden):

- schematische weergave van het gebouw en de situatie, met arcering van het gedeelte waarop de tekening betrekking heeft (indien de tekening slechts op een deel van het gebouw c.q. complex betrekking heeft);
- noordpijl;
- schaalstok.

3.1.4 Symbolen en benamingen

Symbolen en benamingen voor zover mogelijk toepassen volgens de volgende normen, praktijkrichtlijnen en eventuele aanvullingen.

Voor elektrotechnische en regeltechnische tekeningen:
Laatst geldende normen o.a.

NEN 3282: Automatische informatieverwerking. Symbolen voor schema's.
NEN 3283: Automatische gegevensverwerking. Regels voor het toepassen van stroomschemasymbolen en stroomschema's.
NPR 5160: Het tekenen van logicaschema's.
NPR 5164: Theoretische logicaschema's voor beveiligen, sturen en melden; symbolen en voorbeelden.

Voor regeltechnische tekeningen:
Laatst geldende normen o.a.

NEN 3347: Technische tekeningen. Symbolen voor de meet- en regeltechniek. Uitgewerkte symbolen voor de procesinstrumentatie.
NEN 3157: Technische tekeningen. Basissymbolen voor hydraulische en pneumatische Installaties.

Voor warmte- en luchttechnische tekeningen:
Laatst geldende normen o.a.

NEN 2322: Technische tekeningen. Symbolen voor warmte- en luchttechnische Installaties.
NEN-EN 806-1 (1992), NEN-EN 805 (1992), NEN-EN 806-3 (1996), NEN806-1 (2000).
NTR 3216: Richtlijnen voor ontwerp en uitvoering.

"Voorschrift voor Automatische Sprinklerinstallaties" (uitgave Bureau voor Sprinklerbeveiliging)

Voor sanitairtechnische tekeningen:
Bij de hiervoor in aanmerking komende sanitaire toestellen dienen de opgenomen afkortingen uit de normeringen te worden aangegeven.

Afstemming tussen normen voor werktuigkundige tekeningen:
Bij doublures in de normen geldt het volgende: de NEN 3157 gaat boven de NEN 2322.

3.1.5 Opname installaties

De gegevens voor de revisiebescheiden worden vastgelegd voordat de onderdelen aan het zicht worden onttrokken.

3.1.6 Situatietekening

Indien een tekening betrekking heeft op een deel van een gebouw (en complex) een situatietekening met schaalaanduiding, bij voorkeur op formaat A4, van het gehele gebouw (en complex) bijvoegen.

3.1.7 Schaal

Voor Installatietekeningen de schaal van de werktekeningen aanhouden, in het algemeen schaal 1:100. Wanneer dit voor de overzichtelijkheid nodig is, tekenen op grotere schaal (technische ruimten, schachten, opstelling sanitair).

3.1.8 Ruimtebenamingen

In het algemeen naast of in de betreffende ruimten in overleg met de Directie en ruimtenummer aangeven. Op de tekening een lijst opnemen met een verklaring van de ruimtenummers.

3.1.9 Mappen

Het in het bestek genoemde aantal stellen witdrukken van de revisietekeningen gevouwen in mappen onderbrengen. De inhoud van en de verdeling over de map(pen) moeten in overleg met de Directie zijn bepaald. In de mappen een inhoudsblad opnemen.

De mappen zijn van A4-formaat en zijn voorzien van een 4-ringssysteem en van een kunststof omhulling, kleur grijs of wit. De dikte van de mappen zodanig kiezen, dat de afdrukken ruim kunnen worden ondergebracht, doch met niet meer dan 100% overruimte.

Tekeningen in de mappen onderbrengen met behulp van een verstevigde hechtrand of in transparante showmappen van extra stevige kwaliteit kunststof. De rugetiketten van de mappen voorzien van de door de Directie te bepalen gegevens.

3.2 AANVULLENDE RICHTLIJNEN REVISIETEKENINGEN PER INSTALLATIE

3.2.1 Leiding- en kanalenloop

Op de tekeningen de loop aangeven van leidingen, kanalen en dergelijke.
Hierbij aangeven:

- het leidingmateriaal en/of leidingtype met afmetingen (lengte, breedte, diameter);
- de peilmaat c.q. hoogte ten opzichte van de vloer;
- de geïsoleerde Installatiedelen met vermelding van isolatiemateriaal en -afwerking;
- de zak- en stijgstukken.

3.2.2 Kabels en leidingen in de grond

Van de in de grond liggende leidingen, kabels en andere onderdelen de diepten ten opzichte van een door de Directie op te geven peil vermelden, benevens gemaatvoerd de loop van deze leidingen, kabels enzovoorts en de plaats en grootte van beschermbuizen.

3.2.3 Plaatsen van toestellen

Onder toestellen worden verstaan: elektr(on)ische Installatieonderdelen, radiatoren, ketels, olietanks, ventilatoren, geisers, transformatoren, motoren, aardelektroden, appendages enzovoorts De plaatsen van de toestellen komen duidelijk naar voren en zijn aangegeven overeenkomstig de werkelijkheid.

3.3 WERKTUIGKUNDIGE INSTALLATIES

3.3.1 Te vermelden gegevens

De volgende gegevens moeten minimaal worden vermeld.

Algemeen
- meetpunten in leidingen en luchtkanalen; deze op de revisietekeningen vastleggen met een codering, dan wel de gemeten gegevens hier vermelden; deze codering moet overeenstemmen met de codering van de overeenkomende punten in de meetstaten;
- plaats, type en maat van hulpstukken en appendages (inclusief meetpunten, aftappers, beluchters).

Hemelwaterafvoeren
- het gootbeloop met afmetingen.

Binnenriolering
- de materialen;
- de plaats van vuilwaterpompunits;
- plaats, type en capaciteit van putten en afscheiders;
- plaats ontspannings- en ontstoppingsvoorzieningen,
- expansiestukken met vastpuntconstructies.

Waterinstallaties
- de materialen;
- de plaats van de drukverhogingsinstallatie.

Gasinstallaties
- de materialen.

Persluchtinstallaties
- de materialen;
- de plaats van persluchtcompressor, droger, koeler en persluchttank.

Verwarmingsinstallaties
- de leiding- en kanaalbevestigings-, ondersteunings- en vastpuntconstructies, reinigings- en inspectieluiken, doorvoeringen en expansievoorzieningen;
- de opstelling en specificaties van verwarmingsapparaten en lichamen en overige apparaten;
- de inregelgegevens;
- de elektrische bedrading van de branders.

Ventilatie- en luchtbehandelingsinstallaties

- de kanaalbevestigings-, ondersteunings- en vastpuntconstructies, reinigings- en inspectieluiken, meetpunten;
- de opstelling en specificaties van ventilatie- en luchtbehandelingsapparaten en luchtroosters;
- de inregelgegevens van apparaten, luchtroosters en volumeregelaars;
- de vertrektemperaturen en maximum inblaastemperaturen;
- de plaats en afmetingen van sparingen, omkokeringen en verlaagde plafonds.

Koelinstallaties

- de leidingbevestigings-, ondersteunings- en vastpuntconstructies en doorvoeringen;
- de opstelling en specificaties van koelapparaten en koellichamen;
- de inregelgegevens.

3.3.2 Afkortingen en benaming sanitaire toestellen

B	Ligbadcombinatie
D	Douchecombinatie
DAR	Dubbele aanrechtcombinatie
EAR	Enkele aanrechtcombinatie
F	Fonteinbakcombinatie
UG	Uitstortgootsteencombinatie
UR	Urinoircombinatie
WC	Closetcombinatie
WT	Wastafelcombinatie
RWC	Rolstoelclosetcombinatie

3.3.3 Goedgekeurde tekeningen Nutsbedrijven en dergelijke

Tot de revisietekeningen behoren tevens de door de gemeente en/of nutsbedrijven goedgekeurde tekeningen van:

- Waterinstallaties;
- gasinstallaties.

3.4 REGELINSTALLATIES

De revisiegegevens met betrekking tot regelinstallaties moeten tenminste bevatten:

- specificatie van de tot de Installatie behorende apparaten, bedieningskasten, DDC-apparatuurkasten en dergelijke;
- de locatie van de apparaten, meet- en regelkasten;
- het pneumatische en elektrische leidingsysteem met ondersteunings- en bevestigingspunten, diameters dan wel doorsneden en peilmaten;
- de indeling en de bedradingsschema's van de regelkasten;
- het principeschema van de Installatie;
- de inregelgegevens van de apparaten;
- het meet- en instelbereik alsmede de ingestelde waarde van apparaten en regelkringen, waaronder tevens begrepen de instellingen van DDC-apparatuur;
- de standaard fabrieksdocumentatie van alle toegepaste onderdelen;
- de bedieningsvoorschriften;
- onderhoudsvoorschriften;
- beproevingsrapporten.

3.5 RICHTLIJNEN VOOR BEDRIJFSVOORSCHRIFTEN

3.5.1 Indeling

De bedrijfs- / bedieningsvoorschriften volgens onderstaande indeling samenstellen:

1. inhoudsopgave
2. symbolenlijst
3. beschrijving uitgangspunten, opzet en werking van de Installaties
4. bediening van de Installaties en het opheffen van storingen
5. lijsten van toegepaste materialen of apparatuur met instelgegevens en opgaven van leverancier
6. inregelgegevens
7. beproevingsrapporten
8. onderhoudsvoorschriften
9. documentatie van toegepaste apparatuur
10. lijst van geadviseerde reservematerialen
11. overzicht van de revisietekeningen

De verschillende onderdelen dienen in een map te worden ondergebracht en door kunststof tabbladen te worden gescheiden.

3.5.2 Toelichting op onderdelen

Inhoudsopgave

In de inhoudsopgave vermelden uit hoeveel mappen het gehele bedienings- en onderhoudsvoorschrift bestaat.

Per hoofdstuk of onderwerp aangeven uit welke onderdelen het hoofdstuk bestaat met vermelding van de bladzijden.
De afdeling “documentatie” eveneens voorzien van een inhoudsopgave.

Beschrijving uitgangspunten, opzet en werking Installaties

Bij deze beschrijving, die kan zijn gebaseerd op de in het bestek opgenomen toelichting op de Installaties, behoren de schema’s van de betreffende Installaties of Installatieonderdelen. De beschrijving geeft in het kort aan uit welke onderdelen de Installatie is opgebouwd en welke condities en dergelijke kunnen worden gerealiseerd.

Voorts beschrijven hoe de Installaties worden geregeld en in- of uitgeschakeld (bijv. door centrale schakelklok of met de hand) met opgaven van de bedrijfstijden en op welke bedieningskast signalering en bediending plaatsvinden.

De volgorde van de omschreven Installaties is gelijk aan de volgorde van de bestekhoofdstukken.

De schema’s tekenen op A4, A3 of Z-formaten, aan de hechtzijde voorzien van een blanco gedeelte ter breedte van een bladzijde (ten behoeve van het uitvouwen) en deze achter de beschrijving voegen.

A4 schema’s mogen ook in transparante mappen (1 per schema) worden gevoegd.

Op de processchema’s alle apparaten en appendages aangeven, voorzien van een code.

Elke omschrijving op een nieuw blad beginnen.

Bediening Installaties en opheffen storingen

Van elke Installatie puntsgewijs omschrijven hoe deze in bedrijf moeten worden genomen en hoe de Installaties uit bedrijf moeten worden genomen. Teven aangeven welke maatregelen moeten worden getroffen alvorens de Installaties in bedrijf te stellen (bijv. controle waterstand, eventueel vullen en beluchten en hoe dit moet gebeuren, controle stand handafsluiters enzovoorts).

Duidelijk tot uitdrukking brengen welke handschakelingen op de desbetreffende schakelkasten of op plaatselijke bedieningspanelen moeten worden verricht.

Bij deze beschrijving de vooraanzichten van de betreffende schakelkasten voegen, waarop de functie van schakelaars en signaallampjes is aangegeven, alsmede de stroomschema's (voorwaarde-diagrammen).

De mogelijke storingen beschrijven met de wijze van opheffen.

Elke omschrijving op een nieuw blad beginnen.

Lijsten van toegepaste materialen of apparatuur

De op de processchema's gecodeerde Installatieonderdelen per Installatie verzamelen op lijst(en). Deze lijsten moeten een volledige specificatie geven (fabricaat, typenummer, grootte en leverancier).

De lijsten zodanig inrichten, dat hierop meetbereiken en instellingen kunnen worden vermeld van bijvoorbeeld inregelafsluiter en meet- en regelapparatuur. Een lijst met adressen en telefoonnummers van de leveranciers bijvoegen.

Onderhoudsvoorschriften

De onderhoudsvoorschriften omvatten een schema waarin alle onderhoudsactiviteiten en tijdstippen voor alle Installaties zijn samengevat.

Voor de exacte uitvoering van iedere onderhoudsactiviteit wordt bij voorkeur verwezen naar de onderhoudsvoorschriften van de leverancier of fabrikant van de desbetreffende Installatieonderdelen (blz. en paragraafnummer vermelden).

De voorschriften van de leverancier hiertoe ontdoen van overtollige informatie (zoals bijv. Installatievoorschriften), bijvoorbeeld door het doorstrepen van niet relevante teksten, mits deze de leesbaarheid niet aantast.

Indien naar het oordeel van de Directie de leesbaarheid onvoldoende is, kan van de Installatie-aannemer worden verlangd de onderhoudsvoorschriften zelf samen te stellen.

3.5.3 Aanvullende richtlijnen voor regelinstallaties

Bediening Installaties en opheffen storingen

Deze omschrijving dient de gebruiken te informeren over:

- het in en uit bedrijf nemen van het systeem;
- welke handelingen op het desbetreffende bedieningsapparaat kunnen worden verricht;
- hoe parameterwijzigingen kunnen worden aangebracht;
- hoe wijzingen en/of aanvullingen in automatische programma's kunnen worden aangebracht.

Bij de beschrijving de vooraanzichten van de bedieningsapparatuur voegen, waarop de functies van de toetsen op het toetsenbord en de signaallampjes zijn aangegeven. Hierbij tevens ingaan op mogelijke storingen en op welke wijze deze zijn op te heffen.

Elke omschrijving vermelden op een afzonderlijk blad, eventueel met vervolgblad.

Voorts behoren bij deze beschrijving de parameterbladen (ingevoerde parameters per functiepunt) en de programma uitdraaien van de tijd- en gebeurtenisafhankelijke schakelprogramma's (naast en in overeenstemming met de programmastroomschema's).

Bij DDC / PLC-toepassingen van elke aangesloten gebouwinstallatie puntsgewijs beschrijven hoe deze in bedrijf moet worden genomen en hoe deze uit bedrijf moet worden genomen.

Tevens aangeven welke maatregelen moeten worden genomen alvorens de Installaties in bedrijf te stellen (bijvoorbeeld controle waterstand, eventueel vullen en beluchten en hoe dit moet gebeuren, controle stand handafsluiters etc.).

Duidelijk tot uitdrukking brengen welke handschakelingen op de desbetreffende bedieningsplint van de schakelkasten of op plaatselijke bedieningspanelen moeten worden verricht.

Bij deze beschrijvingen de vooraanzichten van de desbetreffende schakelkasten voegen, waarop de functie van schakelaar en signaallampjes is aangegeven, alsmede de stroomschema's (voorwaarde-diagrammen). Hierbij tevens ingaan op mogelijke storingen en op de wijze waarop deze zijn op te heffen.

Beschrijving uitgangspunten opzet en werking

De beschrijving geeft in het kort aan uit welke componenten elk van de systeemonderdelen is opgebouwd; bij deze omschrijving behoren blokschema's.

De beschrijving van de werking van het systeem dient de gebruiker te informeren over:

- de programma's die van toepassing zijn en het gebruik van deze programma's;
- de automatische programma's (tijd- en gebeurtenisafhankelijk schakelen) die van toepassing zijn.

Bij de beschrijving behoren de functielijsten (aansluitpuntenoverzichten per Installatiedeel), de programmastroom-schema's, ander programmaspecificaties en de tijddiagrammen.

Bij de beschrijving, die bij toepassingen mede gebaseerd kan zijn op de in het bestek opgenomen toelichting op de Installatie, behoren de processchema's van de betreffende Installaties of Installatiedelen.