

Tata Steel Technische Richtlijn

**R1430100 Technische richtlijn ten behoeve van verwarmings-,
ventilatie-, koel- en sanitaire installaties**

Auteur: Hans Vader, PTC MCE VGS
Datum: 12-12-2020
Versie: 2020-01

Laatste versie is beschikbaar via <http://veiligheid.tatasteel.nl/nl/voorschriften/standaardisatie/>

Informatie en wijzigingen

Inhoud document:	hans.vader@tatasteelurope.com	+31(0)251-498535
Standaardisatie:	ptc-adm@tatasteelurope.com	+31(0)251-494443

Inhoudsopgave

1 Algemene bepalingen	5
1.1 Algemeen.....	5
1.2 Normen en voorschriften	5
1.3 Geldigheid voorschriften	5
1.4 Uitvoering.....	5
1.5 Naamplaten	6
1.6 Markeringen en Kleurcodes.....	6
2 Warmte opwekking en distributie	7
2.1 Algemeen.....	7
2.2 Gasgestookte toestellen	7
2.2.1 Algemeen	7
2.2.2 Gasgestookte toestellen in opstellingsruimtes met een nominaal vermogen ≤ 100 kW ...	7
2.2.3 Gasgestookte toestellen in stookruimtes met een nominaal vermogen > 100 kW.....	7
2.3 Opstelling gasgestookte toestellen.....	8
2.4 Vervanging gasgestookte toestellen.....	8
2.5 Rookgasafvoersystemen	8
2.6 Condensafvoer	9
2.7 Tegenstroomapparaten (TSA's)	9
2.8 Drukexpansievaten	10
2.9 Radiatoren	10
2.10 Luchtverhitters	10
2.11 Infrarood- en donkerstralers	10
3 Koude opwekking en distributie	12
3.1 Algemeen.....	12
3.2 Luchtgekoelde condensors.....	12
3.3 Watergekoelde condensors.....	12
3.4 Kleine koelapparatuur (splitunits en dergelijke).....	13
3.5 Koudwateraggregaten voor binnen- of buitenopstelling	13
3.6 Buffervaten	13
3.7 Verschroting koelapparatuur	13
4 Luchtbehandeling	14
4.1 Luchtbehandelingskasten (LBK's).....	14
4.1.1 Algemeen	14
4.1.2 Project specifiek samengestelde luchtbehandelingskasten	14
4.1.3 Bedrijfsklare luchtbehandeling apparaten (selfcontained units)	15
4.2 Buitenluchttoe- en afvoerroosters.....	15
4.3 Ventilatoren.....	16
4.4 Luchtfilters	16
4.5 Koel- en verwarmingsbatterijen	17
4.5.1 Algemeen	17
4.5.2 Verwarmingsbatterijen	17
4.5.3 Koelbatterijen	17
4.6 Warmteterugwinning.....	18
4.6.1 Algemeen	18
4.6.2 Warmtewiel	18
4.6.3 Kruisstroomwisselaar	18
4.6.4 Twin coil	18
4.7 Bevochtigingsecties	19
4.8 Kleppenregisters.....	19
4.9 Luchtkanalen	19
4.10 Luchtverdeelcomponenten	20

4.11 Fan-coil units	20
4.12 Inregelkleppen	20
4.13 Brandkleppen.....	21
4.14 Schakeling ventilatievoorzieningen	21
5 Sanitaire toestellen.....	22
5.1 Algemeen.....	22
5.2 Montagehoogten voor sanitaire toestellen	22
5.3 Closetcombinatie	22
5.4 Urinoircombinatie.....	23
5.5 Wastafelcombinatie	23
5.6 Fonteincombinatie	23
5.7 Douche's.....	23
5.7.1 Aansluiting douche's	23
5.7.2 Douchecombinaties.....	23
5.8 Uitstortgootsteencombinatie	24
5.9 Wastroggen	24
5.10 Laboratorium gootsteencombinatie	24
5.11 Vulpunt ten behoeve van cv- of koelinstallatie	24
5.12 Gevelkraan	24
5.13 Aansluitpunt drankenautomaat.....	25
5.14 Leveringspunt	25
5.15 Brandslanghaspels	25
5.16 Schoonmaakhaspels	25
5.17 Nood- en oogdouches	26
6 Leidingwerk en toebehoren.....	28
6.1 Algemeen.....	28
6.2 Algemene montagevoorschriften	28
6.3 Lasvoorschriften	28
6.4 Leidingen voor centrale verwarmings- en gekoeld waterinstallaties	28
6.5 Leidingen ten behoeve van drinkwaterinstallaties	29
6.6 Leidingen ten behoeve van binnenrioleringsinstallaties	29
6.7 Leidingen ten behoeve van koudemiddel	29
6.8 Leidingen ten behoeve van aardgasinstallaties	29
6.9 Leidingen ten behoeve van stoom- en ketelvoedingsinstallaties	30
6.10 Pompen	30
6.11 Thermometers	30
7 Isolatie.....	31
7.1 Standaarden en voorschriften	31
7.2 Algemeen.....	31
7.3 Luchtkanalen	31
7.4 Afwerking van de isolatie.....	31
7.5 Bevriezingsgevaar	31
8 Akoestische voorzieningen	32
8.1 Algemeen.....	32
8.2 Geluiddempers en akoestische isolaties	32
8.3 Controle	32
9 Elektrische installatie en regelapparatuur	33
9.1 Algemeen.....	33
9.2 Normen, Standaarden en Richtlijnen.....	33
9.3 Leveringsomvang	33
9.4 Specifieke eisen.....	34
9.5 Diverse, veel voorkomende aansluitingen.....	35

9.6 Aarding	35
9.7 Voorzieningen bij centrale bediening van regelinstallaties	36
10 Services	37
10.1 Voorschriften tekenwerk	37
10.2 Werk- en principetekeningen	37
10.3 Documenten ten behoeve van regelinstallaties	38
10.4 Sparringstekeningen, bouwkundige voorzieningen en coördinatie	38
10.5 Berekningen	38
10.6 Installatie specificaties	39
11 Commissioning	40
11.1 Kwaliteitsplan en in bedrijf stelling (borging van de prestatie)	40
11.2 Factory Acceptance Tests (FAT)	40
11.3 Site Acceptance Tests (SAT)	40
11.4 Meten en inregelen	40
11.4.1 Algemeen	40
11.4.2 Meet- en inregelprogramma	41
11.4.3 Meetrapportage luchtzijdig	41
11.4.4 Meetrapportage waterzijdig	42
11.5 Testen meet- en regelinstallaties	42
11.6 Beproeven installatie op veiligheid en dichtheid	42
11.6.1 Algemeen	42
11.6.2 Centrale verwarmings- en gekoeldwaterinstallaties	43
11.6.3 Koud- en warmtapwaterinstallaties	43
11.6.4 Koelmiddelen	43
11.6.5 Aardgasinstallaties	43
11.6.6 Drukvaten	43
11.6.7 Luchtkanalen	43
11.6.8 Stoomleidingen	43
11.7 Revisiebescheiden, bedienings- en onderhoudsvoorschriften	43
11.7.1 Algemeen	43
11.7.2 Opzet en werking van de installaties	44
11.7.3 Bediening van de installaties	44
11.7.4 Lijst van toegepaste materialen en apparatuur	44
11.7.5 Onderhoudsvoorschriften	44
11.7.6 Documentatie van toegepaste apparatuur	44
11.7.7 As-built tekeningen	44
11.7.8 As-built documenten van de regelinstallaties	45
11.7.9 Machine richtlijn	45
11.7.10 Risico Inventarisatie drinkwater	45
11.7.11 Logboek F-gassenverordening	45
11.7.12 SCIOS-regeling brandstoftoevoerleidingen en stooktoestellen	45
11.7.13 Ontwerpuitgangspunten en berekeningen	45
11.8 Instructies en trainingen	45
11.9 Overdracht	45
11.10 Garantie	46

1 Algemene bepalingen

1.1 Algemeen

1. dit document omschrijft de minimale eisen die door Tata Steel in IJmuiden gesteld worden aan verwarmings-, koel-, luchtbehandeling- en sanitaire installaties, inclusief de bijbehorende meet- en regelinstallaties.
2. Met dit document wordt gestreefd naar uniformiteit en een basisniveau voor de installaties, het bouwproces en het aanleveren van informatie. Het beheer en gegevensbeheer van de installaties wordt hierdoor vereenvoudigd.

1.2 Normen en voorschriften

De materialen en installaties dienen te worden uitgevoerd en te voldoen aan de volgende voorschriften in de meest recente vorm:

- Geldende wet – en regelgeving.
- Alle van toepassing zijnde normen en richtlijnen, zoals vastgesteld door het Nederlands Normalisatie Instituut te Delft.
- Tata Steel Standaards en Technische Richtlijnen, zie [standaards](#).
- Tata Steel pipe specs, zie [pipe specs](#).
- ISSO publicaties.
- F-gassenverordening (EU) Nummer 517/2014.
- De [waterwerkbladen](#).

1.3 Geldigheid voorschriften

De hiervoor genoemde voorschriften gelden zoals deze luiden op de dag van aanbesteding, of bij afwezigheid van aanbesteding, de dag waarop de prijsaanbieding valt. De opdrachtnemer dient ervoor zorg te dragen kennis te hebben van de hiervoor genoemde voorschriften. De Tata Steel Standaards, Tata Steel Technische Richtlijnen en de Tata Steel Pipespecs prevaleren in alle gevallen van twijfel.

1.4 Uitvoering

1. Tot de levering en montage behoren alle onderdelen en hulpmaterialen die nodig zijn voor het tot stand brengen van een goede, compleet afgewerkte en bedrijfsvaardige installatie, ook al zijn deze niet met name genoemd of op de tekeningen aangegeven.
2. De opdrachtnemer dient in zijn aanneemsom op te nemen het benodigde ophang- en bevestigingsmateriaal voor leidingen, kanalen en alle daarvoor in aanmerking komende samenstellende delen, behorende tot de installaties of constructies volgens de technische specificatie.
3. Bevestigingen aan betonconstructies dienen te geschieden door middel van messing spreidpluggen. De hiervoor te boren gaten behoren eveneens tot de werkzaamheden van de opdrachtnemer, tenzij in de technische specificatie anders is vermeld.
4. Aan dragende staalconstructies mag niet worden gelast of worden geboord.
5. Het boren van gaten en maken van springen (en het afdichten daarvan) behoort tot de werkzaamheden van de opdrachtnemer, tenzij in de technische specificatie anders is vermeld.
6. Doorvoeringen van technische installaties door brand- en rookwerende scheidingen dienen brandwerend te worden afgewerkt door een contractpartij van Tata Steel en te voldoen aan de uitvoeringseisen zoals gesteld in de ISSO/SBR publicatie 809 "Brandveilige doorvoeringen".
7. Tenzij anders overeengekomen, dienen de bevestiging- en ondersteuningsconstructies te worden voorzien van een coatingsysteem conform Tata Steel Standaard [S3105601](#).
8. Voordat de opdrachtnemer tot fabricage overgaat, dient hij alle montagetekeningen - ook die van onderaannemers - ter inzage aan de opdrachtgever te verstrekken.

1.5 Naamplaten

Alle onderdelen, die voor de bediening en werking van de installatie van belang zijn, zoals: ketels, pompen, branders, LBK's, koelmachines en dergelijke dienen voorzien te zijn van naam en instructieplaten van de fabrikant, welke al naar de aard van het onderdeel aangeven: het bouwjaar, de functie, capaciteit, druk, opvoerdruk, weerstand en andere essentiële gegevens. Tevens dienen alle groepverdelingen, regeltechnische onderdelen, losse opnemers, afsluiters, aanwijsmeters en dergelijke in de installatie voorzien te worden van een Resopal naamplaat (tekst en naamplaat uitvoeren conform Tata Steel Standaard [S1768101](#), hoofdstuk 3.3). Voor bestelling van deze naamplaatjes dient de opdrachtnemer een overzicht van de naamplaatjes aan de opdrachtgever ter goedkeuring aan te bieden. Plaats en aantal van de naamplaten eveneens te bepalen in overleg met de opdrachtgever. Indien het onvermijdelijk is afsluiters of andere appendages boven verlaagde plafonds te plaatsen (bijvoorbeeld in het drinkwaterleidingnet boven een toiletgroep), dan dient dit ook duidelijk aangegeven te worden door middel van een naamplaat onder het verlaagde plafond.

1.6 Markeringen en Kleurcodes

Alle leidingen en kanalen dienen met mediumbanden te worden gemerkt te worden conform Tata Steel Standaard [S1768101](#), hoofdstuk 3.1 en te voldoen aan EG verordening 1272/2008 (Indeling, etikettering en verpakking, Classification, Labelling and Packaging - CLP).

2 Warmte opwekking en distributie

2.1 Algemeen

1. Het merken en schilderen van de gasleiding evenals het gas- en branddicht doorvoeren van alle leiding- en kanaaldoorvoeringen naar en van de stook/opstellingsruimte en de benodigde ventilatievoorzieningen behoren tot de werkzaamheden van de opdrachtnemer.

2.2 Gasgestookte toestellen

2.2.1 Algemeen

1. Bij Tata Steel in IJmuiden wordt gas met een hogere calorische waarde gebruikt dan Gronings aardgas. De toe te passen gasgestookte toestellen dienen geschikt te zijn voor het stoken van hoog calorisch aardgas.
 - Gascategorie I2h.
 - Wobbe-band index van 49,3 – 55,7 MJ/m³n bij 0°C,
2. Gasgestookte toestellen dienen voorzien te zijn van een GASTEC QA keurmerk, gaskeurlabel SV (Schone Verbranding) en minimaal HR 107 te zijn.
3. Gasgestookte toestellen minimaal uitvoeren met een gashoofdkraan, gasfilter, overstortventiel, condensafvoer, thermometer in de aanvoer- en retourleiding, manometer, vul- en aftapkraan, benodigde regel- en beveiligingsapparatuur en een expansievat.
4. Branders dienen elektrisch- en gaszijdig los afneembaar te worden uitgevoerd met voldoende kabellengte.

2.2.2 Gasgestookte toestellen in opstellingsruimtes met een nominaal vermogen ≤100 kW

1. Gasgestookte toestellen met een nominale vermogen ≤100 kW dienen door een erkend gastechnisch installateur, een waarborginstallateur, de fabrikant of leverancier (mits erkend) te worden aangesloten en in bedrijf te worden gesteld. Na inbedrijfstelling dient een rapportage van de controle van de aanleg en uitvoering van de gasinstallatie, inclusief de sterktebeproeving en lekdictheidsbeproeving te worden overhandigd.
2. De genoemde toestellen dienen te voldoen en geïnstalleerd te worden conform de gestelde eisen uit de publicatie "[Kwaliteitseisen voor het installeren van hoog rendement cv-ketels tot 100 kW](#)" van diverse brancheverenigingen.

2.2.3 Gasgestookte toestellen in stookruimtes met een nominaal vermogen >100 kW

1. Voor de start van de montage dient de opdrachtnemer een goedgekeurd ontwerpbeoordelingsdocument te overhandigen. De opdrachtnemer dient een ontwerp te maken voor de totale gasinstallatie (gasleidingsysteem/ gasverbruikstoestellen) welke door de SCIOS scope 7A/7B gecertificeerde inspectieafdeling van Tata Steel (SPME-ESS-HTD-LOG-IKA-GKI) beoordeeld dient te worden. De overige stookinstallaties dienen door een SCIOS gecertificeerd bedrijf te worden beoordeeld. De keurende instantie stelt daarna het ontwerpbeoordelingsdocument op.
2. Gasgestookte toestellen in stookruimtes met een nominale vermogen groter dan 100 kW dienen bij ingebruikname een eerste inspectie te ondergaan. Deze "EBI" (Eerste Bijzondere Inspectie) dient uitgevoerd te worden voor de geldende scope van het betreffende gasgestookte toestel.
3. De brandstoftoevoerleiding vanaf de centrale gasmeter naar de stookinstallatie dient bij ingebruikname een eerste inspectie te ondergaan (EBI) conform SCIOS-regeling scope 7A (bij een nominaal vermogen > 100 kW).
4. De EBI dient te worden uitgevoerd door een SCIOS gecertificeerd bedrijf of door SCIOS scope 7A/7B gecertificeerde inspectieafdeling van Tata Steel (SPME-ESS-HTD-LOG-IKA-GKI). Pas na goedkeuring van de EBI mag de gasinstallatie in bedrijf worden genomen.

5. Bij ingebruikname dient door de opdrachtnemer een certificaat van ingebruikname te worden afgegeven, inclusief het bijbehorende installatiedossier (behorende bij de betreffende SCIOS scope), waarin opgenomen:
 - Een basisverslag.
 - Grenswaardes.
 - Isometrische projectie van de installatie.
 - Een kopie van de eerste bijzondere inspectie (EBI).
 - Elektrische schema's.
 - Installatie- en bedienings- en onderhoudsvoorschriften.
 - Informatie over aangesloten apparatuur.

2.3 Opstelling gasgestookte toestellen

1. Bij het plaatsen van meer dan één gasgestookt toestel dient het mogelijk te zijn om een gasgestookt toestel te demonteren, terwijl de andere gasgestookte toestellen in bedrijf kunnen blijven. Ieder gasgestookt toestel dient afzonderlijk afsluitbaar te zijn.
2. Aan de mantel van het gasgestookte toestel mogen geen leidingen, kabelbanen en dergelijke bevestigd worden als deze bemanteling dient te kunnen worden gedemonteerd ten behoeve van onderhouds- en inspectiewerkzaamheden.
3. Bij nieuwbouw of renovatie dient er minimaal een gasmeter te worden opgenomen in het lage druk systeem van de gasleiding naar een of meerdere gasgestookte toestellen. Tevens dient er een mogelijkheid te zijn opgenomen om de gasleiding te kunnen ontluchten en door te spoelen.

2.4 Vervanging gasgestookte toestellen

1. Bij vervanging van een gasgestookt toestel dient het nieuwe toestel en de daaraan gekoppelde installatieonderdelen te voldoen aan de eisen die gelden voor een nieuwe installatie. Deze eisen gelden voor het nieuwe gasgestookte toestel met de daaraan gekoppelde installatiedelen tot aan de rookgasafvoervoorziening. Voor de rest van de installatie gelden de volgende uitgangspunten:
 - a. De 'nieuwe' ontstane installatie dient te voldoen aan alle wettelijke eisen;
 - b. De rookgasafvoer dient te worden vervangen als deze ouder is dan 15 jaar.

2.5 Rookgasafvoersystemen

1. Rookgasafvoersystemen uitvoeren in een concentrische uitvoering, met aluminium, kunststof of RVS (RVS alleen in combinatie met een RVS warmtewisselaar) rookgasmateriaal.
2. Rookgasafvoer, dakdoorvoer- en uitmondingsconstructies dienen voorzien te zijn van een CE-markering en van een GASTEC QA-merk of een KOMO-merk.
3. De beugeling van het rookgasafvoersysteem dient te voldoen aan de [ROGAFA basisvoorschriften voor het installeren van rookgasafvoeren](#).
4. In het rookgassenafvoerkanaal een afsluitbaar meetpunt aanbrengen ten behoeve van rookgasmetingen.
5. Voor het reinigen van het gasgestookte toestel dient (indien noodzakelijk) in de rookgasafvoer een uitneembaar stuk tussen flenzen opgenomen te worden, zodanig dat uitnemen van het betreffende stuk zonder extra voorzieningen mogelijk is.
6. De uitvoering dient te voldoen aan de eisen uit het installatievoorschrift van de toestelfabrikant. Indien deze geen aanwijzingen geeft, gelden de installatievoorschriften van de afvoerfabrikant.
7. De toegepaste uitmondingsconstructie dient qua prestaties en uitvoering geschikt te zijn voor het beoogde uitmondingsgebied. Indien de uitmonding wordt geplaatst dichtbij een obstakel dan dient een dergelijke plaatsing door de fabrikant van die uitmondingsconstructie te zijn toegelaten.
8. Concentrische rookgasafvoeren monteren op een minimale afstand van 5 mm vanaf wanden.

9. Indien het redelijkerwijs niet mogelijk is om de rookgasafvoeren concentrisch uit te voeren, kunnen zij als individuele luchttoevoer en rookgasafvoer worden uitgevoerd als een dergelijke uitvoering in het installatievoorschrift van de toestelfabrikant wordt toegelaten. In deze situatie gelden de volgende aanvullende eisen:
 - a. Rookgasafvoer op een minimale afstand van 35 mm van wanden monteren.
 - b. Luchttoevoer op een minimale afstand van 5 mm van wanden monteren.
10. Bij het gebruik van een bestaande bouwkundige schacht als buitenmantel gelden de volgende eisen:
 - a. Het rookgasafvoersysteem concentrisch uitvoeren.
 - b. Het rookgasafvoersysteem als een star systeem uitvoeren. Ook de toepassing van een specifiek voor dit doel als één geheel fabrieksmatig vervaardigd flexibel product is mogelijk.
 - c. In het systeem mogen zich geen verbindingen bevinden.
 - d. Indien de toestel- of afvoerfabrikant regelmatig beugelen of centreren voorschrijft, dient dit ook werkelijk te kunnen worden gerealiseerd, eventueel door het waar nodig openen van de schacht ten behoeve van de montage.
 - e. Er mogen geen verslepingen voorkomen.
 - f. Het toepassen van een bouwkundige schacht als luchttoevoer voor een gesloten toestel is niet toegestaan.

2.6 Condensafvoer

1. Het gasgestookte toestel en het rookgasafvoersysteem dienen te worden aangesloten op een condenswaterafvoervoorziening. De eisen voor deze aansluiting zijn de volgende:
 - a. Aansluiting voorzien van een open verbinding met opvangtrechter en stankafsluiting.
 - b. De aansluiting bestaat uit kunststof.
 - c. De diameter van de afvoerleiding bedraagt ten minste 40 mm.
 - d. De diameter van de toestelleiding bedraagt ten minste 32 mm).
 - e. Afschot condenswater afvoerleiding minimaal 5 mm per meter.
2. Indien het toegepaste rookgasafvoersysteem voorzien is van een separate condenswateropvang en eventueel een stankafsluiter, dient ook deze te worden aangesloten op het rioolsysteem. Hiervoor gelden dezelfde eisen zoals hierboven voor de aansluiting van het toestel beschreven.
3. Het is mogelijk dat de toestelfabrikant vermeldt dat het toestel niet direct kan worden aangesloten op een rookgasafvoersysteem van bijvoorbeeld kunststof. In dat geval dient boven het toestel (dus daar waar het condenswater het toestel zou kunnen betreden) een aparte condenswateropvang te worden gemonteerd op aanwijzing van de toestelfabrikant.

2.7 Tegenstroomapparaten (TSA's)

1. TSA's dienen zodanig te worden aangebracht, dat deze verwijderd kunnen worden, zonder dat de gehele installatie behoeft te worden afgetapt.
2. De leidingen dienen zodanig te worden aangebracht dat alleen het los nemen van de flensverbindingen, zonder verdere demontage van appendages, voldoende is om inspectie en onderhoud aan de TSA te verrichten.
3. Indien het condensorwater niet wordt teruggevoerd naar een centrale installatie dan dient het water tot een temperatuur van 30 °C afgekoeld te worden (gemeten ter plaatse van het hoofdriool), voordat het condensaat geloosd mag worden op het hoofdriool (zie [Standaard S3493201](#)).

2.8 Drukexpansievaten

1. Drukexpansievaten dienen te voldoen aan de PED richtlijn en Tata Steel richtlijn [R1300401](#). De grootte van druk expansievaten dienen (bij voorkeur) te worden geselecteerd zodat deze binnen categorie 1 of 2 vallen ($PS \cdot V < 1000$; met PS is ontwerpdruk in bar en V is inhoud in liters) van drukvaten van gassen uit groep 2 (ongevaarlijk).
2. De vaten op het laagste drukdeel van de installatie aansluiten en wel zodanig dat opwarming van het vat wordt voorkomen. Bij het expansievat ook het veiligheidsventiel en een manometer monteren. Het drukverschil tussen expansievat en veiligheidsventiel mag ten hoogste 0,1 bar bedragen.
3. Het afkoppelen van de expansievaten dient zonder aftappen van de installatie te kunnen plaatsvinden door middel van een aansluitgroep of een afsluiter zonder handgreep.
4. De afvoerleiding van het overstortventiel naar de dichtstbijzijnde vuilwaterafvoer monteren.

2.9 Radiatoren

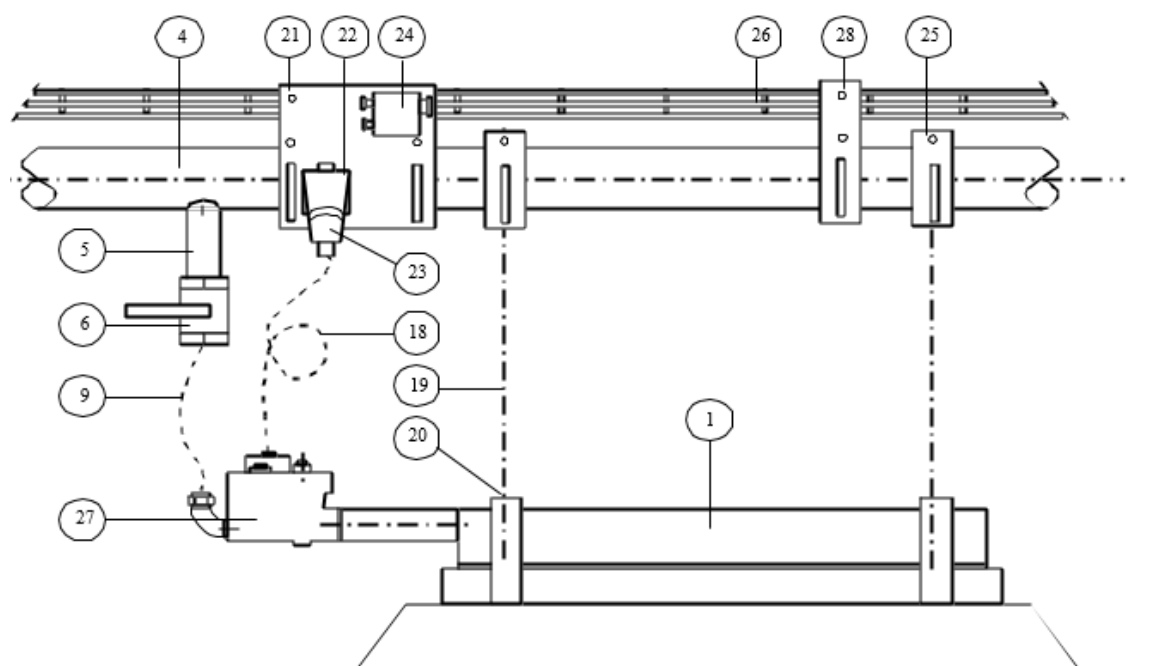
1. Ophanging dient zodanig te zijn dat de verwarmingslichamen bij uitzetten en krimpen geen geluiden kunnen veroorzaken en de- en her- montage eenvoudig mogelijk is.
2. Radiatoren inregelen, hiervoor inwendig regelbare afsluiters toepassen.
3. Verwarmingslichamen tussen afsluitbare appendages monteren en voorzien van een verchroomd aftapkraantje en ontluchtungskraantje.
4. De afstand van de onderkant van de radiator tot de afgewerkte vloer bedraagt minstens 100 mm (in was- en kleedlokalen minstens 250 mm).
5. Radiatoren dienen verpakt en in fabriekskleur te worden geleverd.
6. Radiatoren monteren in hun oorspronkelijke verpakking, welke pas verwijderd mag worden als de bouwkundige werkzaamheden zover gevorderd zijn, dat geen vervuiling of beschadiging van de elementen meer kan optreden.
7. Na montage van de radiatoren, dienen deze in verband met bouwkundige werkzaamheden mogelijk te worden gedemonteerd en wederom te worden gemonteerd. De kosten hiervoor zijn voor de opdrachtnemer.

2.10 Luchtverhitters

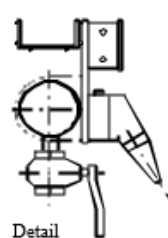
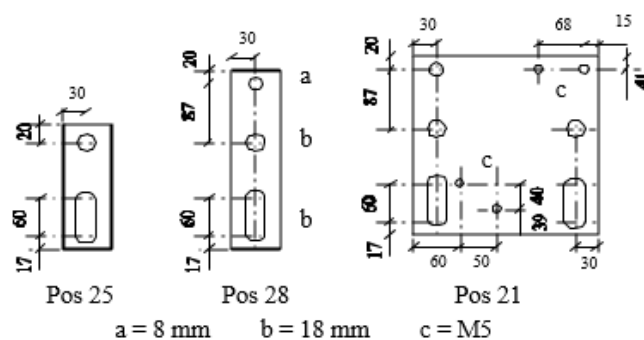
1. Aansluiting van (wand) luchtverhitters op het leidingnet dienen met tussenplaatsing van (inregel)afsluiters te worden uitgevoerd.

2.11 Infrarood- en donkerstralers

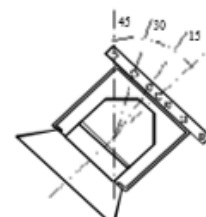
1. Gasgestookte stralers dienen compleet geleverd te worden met branderautomaat en gasblok welke geschikt is voor een gasdruk van 100 mbar. De toestellen dienen geschikt te zijn voor het stoken van hoog calorisch aardgas (zie 2.1).
2. Branders dienen voorzien te zijn van een CE keurmerk volgens EN416-1 (donkerstralers) of EN419-1 (infraroodstralers). Hierbij dient ook I2h te zijn meegekeurd.
3. De ophanging en aansluiting van de stralers toepassen volgens Figuur 1.
4. Tot de levering en montage behoren per straler:
 - a. 1 gasslang met voldoende doorlaat (GASTEC QA keur).
 - b. Hittebestendige aansluitkabel, type NWPK 3 x 1½ mm² met AMP-klemmen en voorzien van CEE-form contactstop/steker, Mennekes (of gelijkwaardig) type 248, 16A, 2p+a.
 - c. Montageplaat (met krambeugels) met wandcontactdoos Mennekes (of gelijkwaardig) 16A, type 101 en 1 elektrische aansluitdoos.
 - d. Beugels voor het instellen van de stralingshoek compleet met ophangkettingen en pijpbeugels.



- 4 Gasleiding
- 5 Pijpnippel 1/2"G 50 mm
- 6 Kogelkraan GASTEC QA keur
- 9 Gasslangset met GASTEC QA keur
- 18 E-kabel NWPK 3x1,5 mm²
- 19 Schalkketting d=5 Din 766
- 20 Eindschalm
- 21 Plaat 260x250x5
- 22 Wandkontaktdoos 101-16A-2P+A Mennekes
- 23 Kontaktstop 248-16A-2P+A Mennekes
- 24 Universeeldoos
- 25 Pijpbeugel fabr.Hamos type 1501
- 26 Kabelgoot fabr.Neuwa GB 100/55L
- 27 Gasblok
- 28 Tussensteun 260x60x5



Detail



Onhanshoeken

Figuur 1: Detail ophanging en aansluiting van infrarood- en donkerstralers.

3 Koude opwekking en distributie

3.1 Algemeen

1. Koelinstallaties en de werkzaamheden aan koelinstallaties uitvoeren, voor zover van toepassing, conform de laatste uitgaven van de F-gassenverordening en verder alle van toepassing zijnde voorschriften en normen.
2. Selfcontained units en koelaggregaten dienen te worden geleverd met hun standaard schakel-, regel- en beveiligingsapparatuur. De aarding van de omkasting dient uitgevoerd te worden op een aardrail. Ten behoeve van het door melden van storingen dienen potentiaalvrije contacten te zijn aangebracht. In de regeling dient een "brandcontact" te zijn opgenomen welke bij bediening (door extern commando) de machine uitschakelt. Dit brandcontact dient te zijn aangebracht op de klemmenstrook.
3. Keuze en selectie van de koelapparatuur, inclusief het bijbehorende koudemiddel, dienen vooraf door de opdrachtnemer inzichtelijk te worden gemaakt en ter goedkeuring aan de opdrachtgever te worden aangeboden.
4. Koelunits die bij lage buitentemperaturen (+ 15°C en lager) in bedrijf dienen te zijn, dienen te worden uitgevoerd met carterverwarming en condensordrukregeling. Indien bij lage buitentemperaturen geen koeling noodzakelijk is, dient een buitenthermostaat de inschakeling bij deze buitentemperatuur te vergrendelen.
5. Solderingen uitvoeren met 40% zilver (Degusa 44.04.u). Overige in het werk aangebrachte koperen leidingen en verbindingen voorzien van een waterdichte lak.
6. Bij toepassing van meerdere koelcircuits in 1 koelunit dienen deze fysiek gescheiden te zijn. Hierbij mogen de koelcircuits op geen enkele wijze met elkaar in verbinding staan.

3.2 Luchtgekoelde condensors

1. Luchtgekoelde condensors voorzien van afsluiters in de koudemiddelleidingen nabij de aansluiting van de buiten opgestelde condensors. Condensors voorzien van een condensordrukregeling.
2. Luchtgekoelde condensors en verdamperen voorzien van een gepigmenteerde titaniumdioxide coating, leverancier Conpro (progreen), Altena (Alu coat 507 Basis W) of Blygold (PoluAl XT of MC).

3.3 Watergekoelde condensors

1. Watergekoelde condensors uitvoeren met coaxiaal of shell and tube warmtewisselaars.
2. Bij toepassing van lekwater (oppervlaktewater) als koelwatermedium, de volgende uitgangspunten voor het ontwerp aanhouden:
 - a. Maximale aanvoertemperatuur zomer: 26° C;
 - b. Minimale aanvoer temperatuur winter: 5° C;
 - c. Vervuilingsfactor condensors: 0,88 m². K/W.
 - d. De beschikbare voordruk op maaiveldniveau is afhankelijk van de locatie plaats op het terrein. Voor ontwerp kan uitgegaan worden van een minimaal beschikbare voordruk van 1 bar. Voor start van de engineering dient de werkelijke voordruk te worden opgevraagd.
3. De condensordruk van een watergekoelde condensor regelen doormiddel van een waterregelventiel, geplaatst in de retourleiding van het koelwater.
4. De waterzijdige aansluiting van de condensor van de koelunit uitvoeren met een kogelafsluiter, thermometer, manometer en vul/aftapkraan (ten behoeve van het zuren van de condensor), zowel in de aanvoer als in de retourleiding.
5. Bij watergekoelde installaties dient in de watertoevoer van de condensor een drukschakelaar te worden opgenomen welke de installatie bij het wegvallen van de waterdruk uitschakelt en bij het terugkomen van de waterdruk automatisch weer inschakelt. Deze drukschakelaar dient

elektrisch tot op de klemmenstrook van de installatie te worden aangesloten.

6. Indien het condensorwater niet wordt teruggevoerd naar een centrale koelinstallatie dan dient het water tot een temperatuur van 30 °C afgekoeld te worden (gemeten ter plaatse van het hoofdriool), voordat het condensaat geloosd mag worden op het hoofdriool (zie Tata Steel standaard [S3493201](#)).

3.4 Kleine koelapparatuur (splitunits en dergelijke)

1. De vloeistof- en zuigleidingen en de voedingskabel dienen, afhankelijk van de situatie, gezamenlijk in een slagvaste pvc-buis of kunststof goot gemonteerd te worden. Dit geldt ook voor buitengelegen leidingen (om stukmaken van isolatie door ongedierte te voorkomen).

3.5 Koudwateraggregaten voor binnen- of buitenopstelling

1. Koudwateraggregaten met aan- of opgebouwde luchtgekoelde condensor(s) dienen te worden geleverd als complete werkende eenheid.
2. De waterzijdige aansluitingen dienen met tussenplaatsing van flexibele verbindingen en afsluiters te worden aangebracht. Een en ander uitvoeren volgens de voorschriften van de fabrikant.
3. Indien bevroering van de installatie kan optreden, dient de installatie gevuld te worden met een water/glycol mengsel geschikt voor een buitentemperatuur tot -15°C. Hiervoor dient een kant en klaar Glycol mengsel te worden toegepast. Om bacterievorming en verstopping te voorkomen is het ter plaatse mengen met water niet toegestaan.
4. Koudwateraggregaten dienen te worden geleverd inclusief alle benodigde schakel-, regel- en beveiligingsapparatuur. De aggregaat dient door middel van doelmatige trillingdempers opgesteld te worden op een fundatieplaat. Het verstrekken van de bouwkundige gegevens behoren tot de werkzaamheden van de opdrachtnemer.

3.6 Buffervaten

1. Indien de inhoud van het gekoeld watersysteem onvoldoende is om een rustige regeling van de koelmachine te verkrijgen, dient een buffervat van voldoende inhoud aangebracht te worden.
2. De opstelling van de vaten dient dusdanig te zijn dat controle, onderhoud en reparatie kan geschieden zonder dat andere apparatuur verwijderd behoeft te worden.

3.7 Verschroting koelapparatuur

1. Oude en gedemonteerde apparatuur dient ter verschroting te worden aangeboden. Op de opstellingsplaats van de apparatuur dient door de aannemer de apparatuur van het koudemiddel en de olie te worden ontdaan. De oliehoudende compressor dient in zijn geheel gedemonteerd te worden. Er dient direct een afbraakformulier voor de F-gassen handelingen te worden gemaakt.
2. Handzame en tilbare koelapparatuur met losse compressoren, kan na afgifte van het afbraakformulier in de daarvoor bestemde containers worden geplaatst. Groot en niet te tillen apparatuur met losse compressor wordt na afgifte van het afbraakformulier door de montagecoördinator/ toezichthouder van het werk voorzien van een geleidebiljet, waarna de opdrachtnemer de apparatuur via Waste Management (WMA) dient af te voeren. De oliehoudende compressoren dienen bij WMA in vloeistofdichte containers geplaatst te worden.

4 Luchtbehandeling

4.1 Luchtbehandelingskasten (LBK's)

4.1.1 Algemeen

1. LBK's dienen te voldoen aan de geldende ERP-regelgeving.
2. Meet- en regeltechnische componenten en kabelgeleidende voorzieningen dienen door de fabrikant van de LBK tijdens de productie worden aangebracht en mogen niet op de bouwplaats worden gemonteerd.
3. Ondersteuningsdelen voor leidingen, regelapparatuur en dergelijke dienen zodanig te worden uitgevoerd en aangebracht dat deuren en inspectiedelen zonder verdere demontage kunnen worden geopend.
4. Op de omkasting van de LBK mogen geen kabelgoten, leidingen en dergelijke worden bevestigd, als deze omkasting dient te worden gedemonteerd ten behoeve van onderhoudswerkzaamheden (reiniging). Alle voorzieningen voor bevestiging van servomotoren, frequentieregelaars, regelapparatuur, temperatuur- en drukverschilmeters dienen door de fabrikant van de LBK te worden aangebracht.
5. De omkasting van de LBK's dient geaard te zijn.
6. De aansluiting van luchtkanalen op de LBK dient te geschieden met tussenplaatsing van flexibele verbindingen. Flexibele verbindingen dienen fabrieksmatig op de kast aangebracht te worden.
7. Op plaatsen waar condensatie in of op de LBK kan voorkomen dienen de kastdelen volledig koudebrugvrij (TB1) worden uitgevoerd.
8. Bij binnenopstelling van de LBK dient achter het regeninslagvrije rooster een plenum te worden aangebracht (in het aanzuigkanaal na het plenum maximaal 4 m/s). Regeninslag dient voorkomen te worden door een druppelvanger, aangesloten op een vorstvrije afvoer achter het aanzuigrooster. Daarnaast dient het buitenluchtaanzuigkanaal te verlopen (hoek <40°) van het buitenluchtplenum naar de aanzuigopening van de LBK. De LBK dient hierbij hoger gepositioneerd te worden dan het luchtkanaal. Dit om ongewenste waterinrede bij de aanzuigopening van de LBK te voorkomen.
9. Het plenum dient te worden uitgevoerd met:
 - a. Een afvoer met het juiste type sifon (onder- of overdruk).
 - b. Een inspectieluik ten behoeve van reiniging en monsternames ten behoeve van de luchtkwaliteit.
10. Condens afvoeren dienen aangesloten te worden op de vuilwaterafvoerleiding.
11. Bij het inbedrijfstellen van de LBK dienen de condensafvoeren en sifons te worden getest op goede werking. Hierbij dient ook te worden bepaald of het over-of onderdruksifon conform het ontwerp is aangebracht (inclusief sifonhoogte). Condensopvangbakken en sifons dienen te worden gereinigd en gevuld voor de oplevering.
12. Er dient voldoende ruimte aanwezig te zijn voor onderhoud aan de LBK.

4.1.2 Project specifiek samengestelde luchtbehandelingskasten

1. Alvorens met de fabricage wordt begonnen, dienen de door de fabrikant vervaardigde technische specificaties en de samenstellingstekeningen aan de opdrachtgever ter goedkeuring te worden aangeboden.
2. Minimale eigenschappen van de omkasting volgens NEN-EN 1886: Sterkte Klasse D2, Luchtdichtheid Klasse L2, Thermische Klasse T2, Koudebrugfactor Klasse TB2.
3. De LBK's dienen zodanig van een ondersteuning te worden voorzien, dat het geheel op een vlakke, horizontale vloer kan worden geplaatst. Indien door de bouwwijze een vlakke vloer niet kan worden gegarandeerd dient in een opstorting te worden voorzien.
4. De vrije ruimte tussen de onderzijde van de LBK en de vloer dient groot genoeg te zijn voor het plaatsen van een condensafvoer. De condensafvoer dient voldoende hoogte te hebben om de over of overdruk vanuit de LBK te kunnen overbruggen.

5. Tussen vloer en kast dienen trillingdempingmatten te worden aangebracht.
6. Alle voor inspectie en onderhoud te bereiken kastdelen dienen te worden voorzien van een luchtdicht sluitende toegangsdeur. In beloopbare filtersecties, bevochtigingsecties en in ventilatorsecties dient spatwaterdichte LED verlichting te zijn opgenomen met een schakelaar aan de buitenzijde van de LBK. Bij kasten voor buitenopstelling dienen deze deuren te worden uitgevoerd met voorzieningen waardoor de wind (ook tijdens onderhoudswerkzaamheden) geen ongewenste bewegingen van deze deuren kan creëren.
7. Filters dienen aan de luchtintrede zijde te kunnen worden uitgenomen.
8. In elk kanaal dat aansluit op een LBK dient een afleesbare temperatuuropnemer te zijn opgenomen.
9. Koel- en bevochtigungssecties dienen voorzien te zijn van een lekbak van kunststof of RVS 316L met condensafvoer.
10. De constructie van de ventilatorsectie dient zodanig te zijn dat de ventilator eenvoudig uitneembaar is.
11. De LBK dient schoon en zonder bramen en vuil te worden opgeleverd.
12. Bij gestapelde LBK's dienen, voor de bereikbaarheid van de bovenste sectie, constructieve voorzieningen te worden aangebracht aan de buitenkant van de LBK conform de vigerende Arbowetten en aanbevelingen.
13. Minimaal de breedte en diepte van de LBK dient aan onderhoudsruimte aanwezig te zijn, zodat het mogelijk is om de batterij te vervangen. Aan de achterzijde van de LBK dient minimaal 0,5 meter onderhoudsruimte aanwezig te zijn (mits anders overeen te komen).

4.1.3 Bedrijfsklare luchtbehandeling apparaten (selfcontained units)

Hieronder vallen ook standaard WTW-units;

1. De luchttoevoer (en afvoer bij een WTW-unit) dienen voorzien te zijn van eenvoudig uit te wisselen zakkenfilters.
2. Luchtbehandelingskasten mogen niet geplaatst worden boven verlaagde plafonds en voor het onderhoud dienen alle componenten eenvoudig bereikbaar te zijn.
3. De aansluiting van eventuele luchtkanalen op de unit dient te geschieden met tussenplaatsing van flexibele verbindingen. De kanalen zodanig uitvoeren dat demontage en afvoer van de unit op eenvoudige wijze mogelijk is.
4. Bij toepassing van een elektrisch verwarmingselement dient naast de inblaas temperatuurregeling in of bij de selfcontained unit een maximaal thermostaat en een drukverschilschakelaar te worden aangebracht.
5. In het luchttoevoerkanaal dient een kanaalthermometer te worden aangebracht.

4.2 Buitenluchttoe- en afvoerroosters

1. Er dient voldoende afstand te zijn tussen de luchttoevoeropening en luchtafvoeropening en / of rookgasafvoeren en rioolontluchtingen conform de berekening voor verdunningsafstanden volgens NEN 1087 of een pluimberekening volgens NEN 2757.
2. Buitenluchtroosters, aanzuig- en afblaaskappen, alsmede hun aansluitingen, ondersteuning en bevestigingsmiddelen dienen te zijn vervaardigd van corrosie- en weerbestendig materiaal.
3. Buitenluchtroosters dienen te zijn uitgevoerd met regeninslagwerende schoepen met lekdorpel, waarachter RVS 316 vogelgaas met maaswijdte 10 mm is gemonteerd. Het gaas dient eenvoudig reinigbaar te zijn.
4. De snelheid over het aanstroomoppervlak van luchttoevoerroosters dient niet meer te bedragen dan 2,0 m/s.
Aanzuigroosters dienen minimaal 1 meter boven het maaiveld en/of vegetatie gepositioneerd worden ter voorkoming van aanzuigen van vuil, bladeren of andere mogelijke vervuilingen.

4.3 Ventilatoren

1. Ventilatoren dienen te voldoen aan de geldende ERP richtlijn.
2. Ventilatoren uitvoeren met gelijkstroommotoren en dienen direct aangedreven te zijn.
3. De perszijde van een ventilator(box) in vrije opstelling dient voorzien te zijn van een flexibele verbinding.
4. Ventilatoren voor vrije opstelling dienen, afhankelijk van hun opstelling, worden voorzien van gaasroosters aan de zuig en/of perszijde.
5. Dakventilatoren dienen te worden uitgevoerd in kunststof, compleet met doorvoerkoker en dakopstand alsmede, afhankelijk van de toepassing, een vlinderklep. De ventilatoren dienen trilling geïsoleerd te zijn opgesteld in hun behuizing.
6. Ventilatoren voorzien van een in de directe nabijheid geplaatste werkschakelaar of middels een CEE-form steker.
7. De selectie van de ventilator af te stemmen op het ontwerpluchtdebiet rekening houdend met de benodigde luchtdebiet voor ventileren, verwarmen, koelen, warmteterugwinning, bevochtiging, ontvochtiging, toelaatbaar geluid en filteren in relatie tot de totale statische opvoerhoogte bij eindweerstand bij toelaatbare filtervervuiling.

4.4 Luchtfilters

1. Stofvangst- en rendementcijfers dienen te worden bepaald volgens NEN-EN-ISO 16890.
2. Filters voor het reinigen van buitenlucht en recirculatielucht:
 - a. Het filter dient opgebouwd te worden uit zakkenfilters, materiaal Viledon.
 - b. De zakken dienen verticaal in een horizontale luchtstroom te worden ingebouwd in RVS 316L frames. Filters voorzien van 4 RVS bevestigingsclips; bij meer dan 2 filters dienen RVS verstevigingstrippen te worden aangebracht. De volgende filtermaten mogen uitsluitend worden toegepast:

1/1	592x592	lengtes 330/510/625-650 mm
5/6	492x592	lengtes 330/510/625-650 mm
1/2	289x592	lengtes 330/510/625-650 mm
1/4	289x289	lengtes 330/510/625-650 mm
 - c. Filters dienen vanaf de vuile luchtzijde toegankelijk te zijn voor het verwisselen van de zakken (tenzij anders aangegeven).
 - d. De filterwand dient luchtdicht te worden afgedicht.
 - e. Bij iedere filterwand dient een drukverschilmeter, fabricaat Dwyer type Magnehelic worden aangebracht (schaal 0 - 500 Pa).
 - f. Filters moeten voorzien zijn van een duidelijk zichtbare of duidelijk hoorbare vuilfilter signalering;
3. Filters dienen zo geselecteerd te worden dat de ontwerpluchthoeveelheid tussen de aanvangsweerstand en vuilfilterweerstand niet meer dan 15% afwijkt.
4. De aanvangsweerstand van de filters mag maximaal 60 Pa zijn.
De maximale vervuilingssweerstand bedraagt 250 Pa. De maximale eindweerstand van het filter bedraagt 310 Pa (aanvangsweerstand + vervuilingssweerstand). Eventuele afwijkingen in overleg met de opdrachtgever.
5. Filterklasse ten minste ISO ePM2,5 70% (voorheen F7) bij luchtbehandelingsystemen in situaties als kantoren, stuurhuizen in productieomgeving of relatief schone ruimten (schakelruimten) in productieomstandigheden.
6. Afhankelijk van de vervuiling in de aangezogen lucht een voorfiltering toepassen met een maximale ISO ePM10 55% (voorheen F5) filterklasse. Bij filters met filterklasse 80% ISO ePM1 (F9) of hoger dient een voorfilter minimaal filterklasse 55% ISO ePM1 (F7) worden toegepast.

4.5 Koel- en verwarmingsbatterijen

4.5.1 Algemeen

1. Koel- en verwarmingsbatterijen in een LBK dienen achter een filterelement geplaatst te worden, met uitzondering van voorverwarmers waarmee een nat filter wordt voorkomen.
2. De batterijen – bestaande uit horizontale koperen buizen met verticale aluminium lamellen – dienen te worden voorzien van een gepigmenteerde titanium dioxide coating, leverancier Conpro (progreen), Altena (Alu coat 507 Basis W) of Blygold (PoluAl XT of MC).
3. De lamelafstand van de koel- of verwarmingsbatterij dient minimaal 2 mm te bedragen.
4. De batterij dient in tegenstroom ten opzichte van de luchtstroom aangesloten te worden.
5. Luchtverwarmings- en -koelbatterijen waarbij de kans op bevroeringsgevaar aanwezig is dienen te worden voorzien van een vorstbeveiligingsthermostaat. Deze vorstbeveiligingsthermostaat dient over het gehele oppervlak van het element te worden aangebracht, eventueel dienen bij grotere elementen meerdere thermostaten te worden aangebracht. Indien deze elementen deel uitmaken van een LBK dien(en) de vorstbeveiliging thermostaat(en) door de fabrikant van deze LBK te worden opgebouwd.
6. Koel- en verwarmingsbatterijen dienen zodanig te worden ingebouwd dat deze eenvoudig kunnen worden geïnspecteerd op vervuiling en eveneens eenvoudig kunnen worden gereinigd.
7. Tussen verwarmingselement en koelelement een inspectievoorziening opnemen.
8. Ontluchting van het element door het correct installeren van de wateraansluitingen: aanvoeraansluiting aan onderzijde en retouraansluiting aan de bovenzijde. Er dient een voorziening voor ontluchting te worden opgenomen buiten de kast op het hoogste punt van de installatie.

4.5.2 Verwarmingsbatterijen

1. De verwarmingsbatterij dient in tegenstroom ten opzichte van de luchtstroom aangesloten te worden. Als niet kan worden gegarandeerd dat de batterij niet bevriest, de verwarmingsbatterij aansluiten op gelijkstroom in plaats van tegenstroom, zodat het warmste water in contact komt met de koude lucht.
2. Indien een voorverwarmer wordt toegepast waarmee een nat filter wordt voorkomen geldt het volgende:
 - a. De voorverwarmer voor het filter monteren;
 - b. De voorverwarmer selecteren op buitentemperatuur + 3K
 - c. De voorverwarmer regelen op een maximale luchtvochtigheid van 80% (bij buitentemperatuur + 3K) voor het filter.
 - d. Een gescheiden systeem toepassen met water-glycolmengsel, voorzien van pomp en appendages. De voorverwarmer dient te worden uitgelegd op de mediumtemperaturen die beschikbaar zijn bij hogere buitentemperaturen (in verband met de effectiviteit van de voorverwarmer tijdens vochtige perioden in het voor- en naseizoen).
 - e. De voorverwarmer voorzien van koperen lamellen met een minimale lamelafstand van 8 mm, koperen headers en een RVS 316 of kunststof frame.
3. Elektrische verwarmingselementen dienen te worden beveiligd door middel van een maximaal thermostaat, een drukverschilschakelaar en een voorziening waarmee aanraking van het verwarmingselement wordt voorkomen.

4.5.3 Koelbatterijen

1. Koelsecties, inclusief druppelvanger, dienen voorzien te zijn van een lekbak van kunststof of RVS 316L met condensafvoer.
2. Na een koelbatterij dient een kunststof druppelvanger toegepast te worden, compleet met afvoer, welke voorzien is van een onder- of overdruksifon van voldoende grootte.
3. Om bevroering te voorkomen dient de koelbatterij in een luchtbehandelingskast geplaatst te worden achter een warmtewisselaar.
4. Bij buitenopstelling de gekoeldwateraansluiting in de kast voorzien.

5. Indien een koelbatterij na de warmteterugwinning wordt geplaatst dient een vorstbeveiligingsthermostaat te worden toegepast.

4.6 Warmteterugwinning

4.6.1 Algemeen

1. De warmteterugwinning dient na een filter gepositioneerd te zijn (zowel aan de luchttoevoer- als luchtafvoer zijde).
2. Het materiaal van de warmteterugwinning dient geschikt te zijn voor een zeeklimaat.
3. Voor inspectie en onderhoud dient zowel voor als na de warmteterugwinning een te openen paneel/deur te worden opgenomen.
4. Voor en na de wisselaar dient een temperatuuropnemer te worden opgenomen.
5. Het dient mogelijk te zijn om drukverschilmetingen over de wisselaar uit te voeren.
6. De warmteterugwinning dient op verschillende bedrijfssituaties te worden geselecteerd.

4.6.2 Warmtewiel

1. De motor van een warmtewiel dient voorzien te zijn van een toerenregeling en een vergrendelbare werkschakelaar.
2. Het warmtewiel moet voorzien zijn van een puls-pauzeregeling zodat deze in ruststand regelmatig gedurende een korte periode functioneert.
3. De afdichting tussen de twee verschillende luchtstromen en de afdichting van de spoelsectie moeten juist worden afgesteld ter voorkoming van kortsluitluchten en rendementsverliezen.
4. Tijdens de functionele test dient de toerentalregeling te worden getest in verschillende bedrijfscondities.

4.6.3 Kruisstroomwisselaar

1. De kruisstroomwisselaar dient voorzien te zijn van een lekbak van kunststof of RVS 316L met het juiste type sifon en een condensafvoer.
2. Ventilatoren worden bij voorkeur in de luchtrichting na de wisselaar geplaatst.
3. Om luchtlekkage van de ene luchtsectie naar de andere luchtsectie maximaal te beperken, dient een goede afdichting te worden gerealiseerd.
4. Invriezen van de kruisstroomwisselaar dient te worden voorkomen. Dit is mogelijk door een van de volgende maatregelen:
5. Voorverwarmen van lucht voor de wisselaar.
6. Buitenlucht over de bypass in de toevoer. Hierbij moet de naverwarmer op een hogere capaciteit worden uitgelegd.
7. Een kruisstroomwisselaar altijd voorzien van een bypass. De werking en juiste aansturing van de bypassklep dient tijdens het inbedrijfstellen en in de onderhoudsperiode te worden getest.

4.6.4 Twin coil

1. Voor de verwarmingsbatterij of koelbatterij gelden de eisen uit hoofdstuk 4.5.
2. Afhankelijk van de voorkomende bedrijfssituaties van het systeem dienen de wisselaars voorzien te zijn van druppelvanger en een lekbak van kunststof of RVS 316L met het juiste type sifon en een condensafvoer.
3. Bij luchtbehandelingskasten in buitenopstelling de twincoil in de retour op het einde van de kast plaatsen.
4. Ter voorkoming van bevriezing van het twincoilsysteem moet het glycolpercentage minimaal een bescherming geven tot -15°C (>33 volume% glycol). Het glycolpercentage dient te worden getest en gerapporteerd bij oplevering. Bij uitval of storing aan de pomp dient een alarmmelding te worden gerealiseerd.

4.7 Bevochtigingsecties

1. De bevochtigingsectie dient voorzien te zijn van een lekbak van kunststof of RVS 316L met condensafvoer.
2. Voor bevochtigingsecties dient voldoende inbouw lengte aanwezig te zijn in de LBK of het luchtkanaal. De sectie (ook bij kanaal inbouw) dient te worden voorzien van een kijkglas en een waterdicht verlichtingsarmatuur.
3. De regeling dient ter beveiliging altijd voorzien te zijn van een maximaal hygrostaat (op 5 m afstand na de bevochtigingsectie) met hardwarematige vergrendeling buiten de regelaar om. De in te stellen begrenzingswaarde is ook hier afhankelijk van de ontwerpconditie van de bevochtiger.
4. Bij waterbevochtiging dient er altijd waterbehandeling te worden toegepast op basis van omgekeerde osmose. Daarnaast dient het bevochtigingssysteem voorzien zijn van legionellabeveiliging door middel van een spoel- en leegloopp functie.
5. De watertoevoer dient te worden voorzien van een magneetklep die sluit bij waterdetectie in de technische ruimte of in de nabijheid van de opstelplaats. Ook de aansturing en alarmering van dit systeem is onderdeel van de levering.

4.8 Kleppenregisters

1. Het lekverlies van de kleppenregisters dient te voldoen aan eisen luchtdichtheidsklasse C en de kleppen dienen voorzien te zijn van teflon laggers.
2. De stand van de kleppen dient aan de buitenzijde door middel van een stand aanwijzer zichtbaar te zijn.
3. Bij kleppenregisters die in een LBK zijn ingebouwd, dient de bedienende servomotor buiten de LBK te worden aangebracht.

4.9 Luchtkanalen

1. De complete luchttransportweg, zowel toevoer als afvoer tussen de LBK en de roosters (inclusief roosterplenums en overige appendages), dient te worden geleverd en gemonteerd volgens de kwaliteits- en uitvoeringsnormen zoals vastgelegd in het Luka Kwaliteitshandboek. Hierbij dient standaard aan luchtdichtheidsklasse "C" te worden voldaan. De opdrachtnemer dient hiervoor een geldig Luka kwaliteitscertificaat te overleggen.
2. Kanaalwerk dient, tenzij anders vermeld in het bestek, worden uitgevoerd in rond fabrieksmatig spiraalgewonden of rechthoekig verzinkt plaatstaal.
3. Aan zowel de buiten- als aan de binnenzijde van luchtkanalen mogen geen scherpe randen, onderdelen en bevestigingsmiddelen voorkomen die de doorlaat verkleinen, aan vuilophoping kunnen bijdragen of kans op letsel kunnen veroorzaken.
4. Luchtkanalen dienen spanningsvrij te worden gemonteerd en voldoende expansiemogelijkheid hebben, zodanig dat de opgestelde - of ingebouwde apparatuur kan worden verwijderd zonder dat de kanalen hierdoor van plaats kunnen veranderen.
5. Van alle evenwijdig aan elkaar en aan overige installatiecomponenten lopende kanalen dient de onderlinge afstand van de afgewerkte (geïsoleerde) oppervlakken en de afstand tot bouwkundige elementen overal gelijk zijn en tenminste 50 mm bedragen. Bij elkaar kruisende installatieonderdelen bedraagt deze afstand 30 mm.
6. Bij doorvoeringen van luchtkanalen door bouwkundige constructies mogen geen trillingen op deze constructies worden overgebracht en omgekeerd. Waar wanden of vloeren worden gepasseerd dient de ruimte tussen het gespaarde gat en het luchtkanaal worden opgevuld met steenwol of gelijkwaardig. Alle doorvoeringen dienen tenminste te voldoen aan de eisen die aan de betreffende bouwkundige constructie zijn gesteld op het gebied van akoestische en brandbeveiligingsaspecten.

7. Buitenlucht aanzuigkanalen, alsmede kanalen welke in de buitenlucht lopen, dienen te worden gecoat met coatingsysteem T2, conform Tata Steel Standaard [S3105601](#).
8. Brandwerende kanalen dienen op zo een wijze te worden afgewerkt dat deze voldoen aan de geldende brandwerendheid.
9. Het buitenlucht aanzuigkanaal dient aan de binnenzijde voorzien te worden van een vloeistofdichte coating, welke bestand is tegen zure vloeistoffen (PH<7). Van dit deel dient minimaal de bodem en het verticale deel tot 10 cm vanaf de bodem aan de binnenzijde worden gecoat over een lengte van tenminste 3 meter.
10. De ondersteunings- en bevestigingsmaterialen behoren tot de technische specificatie. Ophang- en bevestigingsmaterialen voor toepassing buiten een gebouw uitvoeren met thermisch verzinkt staal.
11. Alle in de luchtkanaalsystemen aangebrachte onderdelen zoals regel- en brandkleppen, meetpunten, meetopnemers en -indicatoren dienen zodanig te zijn gesitueerd dat zij, ook in de toekomst, goed bereikbaar en bedienbaar zijn.
12. De flexibele verbinding tussen luchtkanaal en het aangesloten luchtbehandelingskast / ventilator of andere componenten staat een juiste aarding in de weg. Hiervoor dient het luchtkanaal middels contacten doorverbonden te zijn met de aardingsvoorziening van de aangesloten apparaat.

4.10 Luchtverdeelcomponenten

1. Alle toe te passen luchtverdeelapparatuur dienen voorzien te zijn van een inregelklep. Kanaalroosters dienen te zijn voorzien van een ingebouwde volumeregelaar. Met de volumeregelaar mag normalerwijze een maximum van 30 Pa worden geregeld, indien een grotere inregeling noodzakelijk is dient een additionele voorziening in het kanaal te worden aangebracht. Regelkleppen dienen contra roterend te worden uitgevoerd.
2. Aansluitingen van luchttoevoer- of afvoerroosters dienen te worden uitgevoerd met geïsoleerde flexibele aluminium kanalen met een maximale lengte van ca. 1000 mm.
3. Plafond toevoer- of recirculatie-/afvoerroosters dienen te worden uitgevoerd met een plenumbox en een ronde kanaalaansluiting. De plenumbox dient met een akoestische slang en een op het kanaalwerk geplaatste inregelklep op het kanaal aangesloten te worden.
4. Afvoerroosters voor de ventilatie van sanitaire ruimten mogen worden uitgevoerd voor directe aansluiting op een rond flexibel kanaal. Met deze afvoerroosters mag maximaal 100 Pa worden ingeregeld.
5. Roosters dienen eenvoudig reinigbaar te zijn en na reiniging eenvoudig in de oorspronkelijk instelling teruggeplaatst kunnen worden.

4.11 Fan-coil units

1. De fan-coil unit dient geselecteerd te worden op het midden toerental.
2. De fan-coil unit dient tussen afsluitbare appendages te worden geplaatst en te worden voorzien van een aftapper met slangtuitje en een ontluchtingskraantje.
3. De fan-coil unit dient, door middel van rubbers, trillingvrij te worden opgehangen.

4.12 Inregelkleppen

1. Handbediende luchtdebiet inregelkleppen dienen te zijn voorzien van een fixeerbare inregelhandgreep met schaalindeling in % open.
2. Van inregelkleppen dienen debiet, stand, drukverlies beschikbaar zijn.
3. Automatisch mechanisch werkende constant luchtdebiet regelaars dienen geschikt te zijn voor een variabele voordruk van 50 t/m 300 Pa en zijn uitgevoerd met een fixeerbare instel handgreep in m³/s of m³/h met een nauwkeurigheid van +/- 10%.

4. Motorbediende variabel- of constantluchtdebiet regelaars dienen te worden uitgevoerd met voorzieningen voor metingen van het actuele luchtdebiet en druk.
5. Indien deze regelaars worden uitgevoerd met een akoestische omkasting dienen de servomotor en de aansluitkast van de meetopnemers buiten de omkasting te worden aangebracht.
6. Regelkleppen dienen goed bereikbaar te zijn. Hiertoe dienen de noodzakelijke voorzieningen, bijvoorbeeld in aanwezige verlaagde plafonds, door de opdrachtnemer te worden opgegeven.

4.13 Brandkleppen

1. Van de toegepaste brandkleppen dient een DOP (Document of Performance) te worden overlegd. Voor het bereiken van de verklaarde prestatie van deze brandklep is het noodzakelijk dat de montage-instructies van de fabrikant worden opgevolgd. Bij een afwijkende montage dient gelijkwaardigheid te worden aangetoond.
2. Daar waar kanalen brandscheidingen passeren, dienen brandkleppen te worden aangebracht met een gelijke brandwerendheid als de betreffende brandscheiding.
3. Indien een brandklep met smeltpatroon wordt toegepast dient deze geactiveerd te worden bij een temperatuur van 70 °C.
4. Brandkleppen, en het bijbehorende inspectieluik, dienen steeds goed bereikbaar te zijn. Hiertoe dienen de noodzakelijke voorzieningen, bijvoorbeeld in aanwezige verlaagde plafonds, door de opdrachtnemer te worden opgegeven.
5. Bij gebruik van rookkleppen dienen deze voorzien te worden van een servomotor.

4.14 Schakeling ventilatievoorzieningen

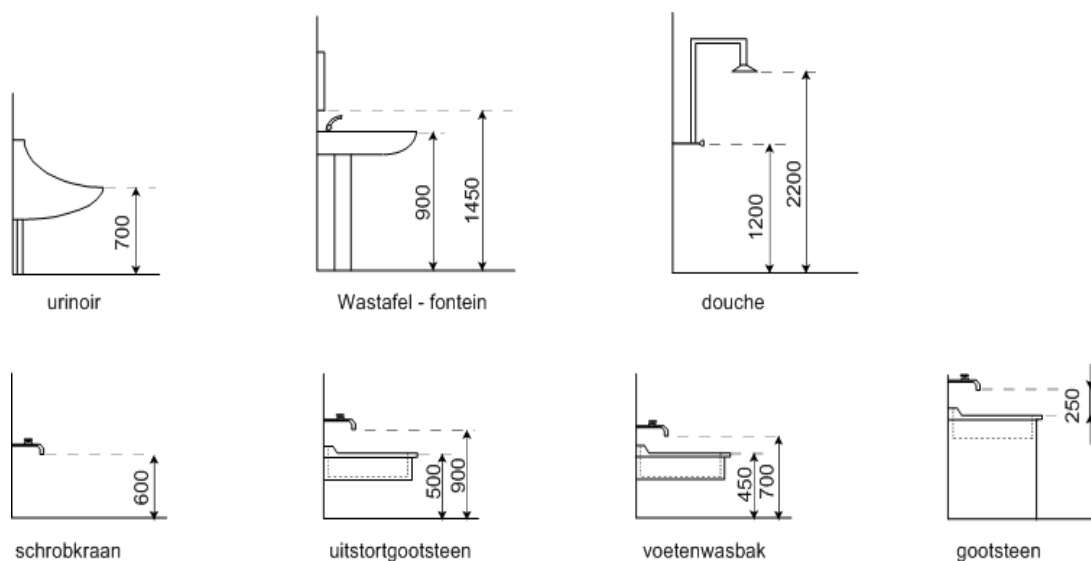
1. In die situaties waar het tijdelijk afsluiten van de ventilatie met verse buitenlucht (afsluiten buitenluchtaanzuigkleppen en afschakelen toe- en afvoerventilatoren) ten gevolge van emissie van voor de gezondheid schadelijke gassen gewenst is, dient gasdetectieapparatuur van het fabricaat Dräger (type Polytron 7000) te worden toegepast. Deze apparatuur en opnemers moeten door de HTD in beheer genomen worden op basis van een inspectie welke onderdeel is van het werk van de aannemer. Daarnaast dient een certificaat van ingebruikname te worden afgegeven (afgegeven door Tata Steel afdeling SPME-ESS-HTD-LOG-IKA-GKI).
2. Indien een ruimte wordt voorzien van een sprinkler- en/of rookdetectiesysteem dienen de ventilatie- en koelunits die in deze ruimte staan opgesteld te worden uitgeschakeld bij een alarmmelding, wanneer zij hun lucht uit een ander compartiment halen. Tevens dient in dit geval een brandklep (aangestuurd vanuit de brandmeldinstallatie) het aanzuigkanaal af te sluiten. Wanneer er sprake is van een recirculatie unit behoeft deze niet te worden uitgeschakeld bij activering van de brandmeldinstallatie.

5 Sanitaire toestellen

5.1 Algemeen

1. De hierna in dit hoofdstuk te benoemen sanitaire toestellen dienen te worden toegepast.
2. "Natte groepen" dienen per verdieping en per groep afsluitbaar te zijn, door plaatsing van kogelafsluiters, indien mogelijk, boven het verlaagde plafond.
3. Horizontale leidingen mogen NOOIT worden ingefreesd. Indien verticale warm- en koud waterleidingen worden ingefreesd gelden de volgende bepalingen:
 - a. In de wand, waaraan het te plaatsen sanitair wordt bevestigd, dienen de ingefreesde leidingen symmetrisch ten opzichte van het hart van de te plaatsen muurplaat te worden aangebracht.
 - b. Per aansluitpunt dient de leiding verticaal zonder verbinding tot boven het systeemplafond te worden ingefreesd.
 - c. Alle muurplaten dienen met een stelbeugel te worden ingemetseld.
 - d. Horizontale leidingen dienen boven het systeemplafond te worden aangebracht.
 - e. Alle ingefreesde leidingen dienen te worden voorzien van een kunststof mantelbuis, met uitzondering van toepassing Wicu-buis.
4. Indien niet anders omschreven, dienen alle sanitaire toestellen aangesloten te worden op het vuilwaterriool.

5.2 Montagehoogten voor sanitaire toestellen



Figuur 2: Montagehoogten voor sanitaire toestellen

5.3 Closetcombinatie

- 1 stuks diepspoel wandcloset, fabricaat Geberit/Sphinx, type 300 Basic 22, S8200100000.
- 1 stuks wandinbouwframe, fabricaat Geberit, type GIS, compleet met bedieningspaneel voorzien van spoelkeuze uit 3 / 6 liter.
- 1 stuks closetzitting met deksel, fabricaat Pressalit, met metalen doorlopende scharnierbevestiging, ten behoeve van kantoren met deksel (kleur wit).
- 1 stuks closetzitting zonder deksel, fabricaat Pagette, met metalen doorlopend scharnierbevestiging, ten behoeve van fabrieken (kleur wit).

5.4 Urinoircombinatie

- 1 stuks urinoir, fabricaat Geberit/Sphinx 300 Urinoir, type 70 (wandinlaat) of 75 (boveninlaat), (kleur wit).
- 1 stuks urinoir wandinbouwframe, fabricaat Geberit, type GIS.
- 1 stuks spoelkraan, fabricaat Schell, type Schellomat Basic 024840699 - incl. stopkraan en compleet met messing verchroomde spoelpijp.
- 1 stuks afvoerfitting 5/4", messing verchroomd.
- Toe te passen schaamschotten fabricaat Geberit 115.202, (kleur wit).

5.5 Wastafelcombinatie

- 1 stuks wastafel, fabricaat Geberit/Sphinx, type 300 Basic compact, afmeting 600 x 400 mm, (kleur wit).
- 1 stuks wastafelkraan met keramisch bovendee, fabricaat Grohe, type Costa S (20405001).
- 1 stuks plug-bekersifon 5/4" messing verchroomd, met afschroefbare beker en verstelbare afvoerhoogte, voorzien van Simplex plug en vloerpijp.
- 1 stuks spiegel 630 x 400 mm, VVA-kwaliteit, 6-7 mm dik compleet met messing verchroomde spiegelklemmen.

5.6 Fonteincombinatie

- Fontein, fabricaat Geberit/Sphinx, type 300 Basic compact, afmeting 360 x 250 mm, (kleur wit).
- Wastafelkraan met keramisch bovendee, fabricaat Grohe, type Costa S (20405001), laag model.
- Plug-bekersifon 5/4" messing verchroomd, met afschroefbare beker en verstelbare afvoerhoogte, voorzien van Simplex plug en vloerpijp.

5.7 Douche's

5.7.1 Aansluiting douche's

Douche's dienen doorstromend te worden aangesloten (afstand tussen aftakking van een goed doorstromende leiding en het aansluitpunt maximaal 150 mm). In het legionellabeheersplan dienen daarnaast aanvullende eisen te worden opgenomen, zoals wekelijks spoelen of de spoelcyclus te automatiseren.

Douchegroepen dienen doorstromend te worden aangesloten en te worden geautomatiseerd waardoor deze automatisch gespoeld worden. In het onderhoudsplan dient te worden opgenomen dat de spoelcyclus moet worden gecontroleerd.

5.7.2 Douchecombinaties

Combinatie 1:

- 1 stuks douchemengkraan met keramisch bovendee, fabricaat Grohe, 1/2", model Costa S (26318001), voorzien van keerklep (EB).
- 2 stuks muurplaat koppelingen 3/4" x 15 mm (voor opbouw).
- 1 stuks douchepijp, volgens Tata Steel model, vervaardigd uit roestvaststalen pijp 1/2", voorzien van een verchroomd messing (of RVS), koppeling 1/2" x 3/4" aan de mengkraanzijde.
- 1 stuks douchekop, fabricaat Grohe, model New Tempesta 100 (28419002).

Combinatie 2:

- 1 stuks douchemengkraan, fabricaat Grohe, model Grohtherm 2000, voorzien van keerklep (EB).
- 2 stuks muurplaat koppelingen 3/4" x 15 mm (voor opbouw).

- 1 stuks glijstang combinatie fabricaat Grohe model New Tempesta 100 (27600001), kleur chroom, glijstang lengte 600mm, slanglengte 1500mm, straalsoort normaal-jet-massage.

Combinatie 3

- Bij toepassing in bad- en kleedlokalen gelden andere voorschriften; hiervoor dient contact opgenomen te worden met de opdrachtgever.

5.8 Uitstortgootsteencombinatie

- 1 stuks uitstortgootsteenbak met stootrand, fabricaat Geberit/Sphinx, model 300 Basic, afm. 610 x 460 mm, (kleur wit) (S8A00200000), compleet met consoles.
- 1 stuks emmerrooster, opklapbaar, messing verchroomd.
- 1 stuks Simplex plug 1.1/2".
- 1 stuks sifon, fabricaat Mcalpine, 1.1/2"x 40mm.
- 1 stuks wandmengkraan, fabricaat Grohe, 1/2", model Costa S met draaibare onder uitloop (31195001).

5.9 Wastroggen

- Wastroggen met bijbehorende jukken dienen in RVS te worden geleverd fabricaat en uitvoering in overleg met de opdrachtgever.
- 1 stuks wandmengkraan, fabricaat Grohe, 1/2", model Costa S met draaibare onder uitloop (31195001).

5.10 Laboratorium gootsteencombinatie

- 1 stuks gootsteen, fabricaat Geberit / Keramag, model Wohnstätte, afm. 600 x 130 x 400 mm (360060) compleet met wandconsole (500250).
- 1 stuks plug-bekersifon fabricaat Geberit, 1.1/2", met afschroefbare beker en verstelbare afvoerhoogte, voorzien van Simplex plug en afvoerpijp.
- 1 stuks wandmengkraan, fabricaat Grohe, 1/2", model Costa S met draaibare onder uitloop (31195001).
- 2 stuks muurplaten 3/4" x 15 mm.

5.11 Vulpunt ten behoeve van cv- of koelinstallatie

Het vulpunt doorstromend aansluiten (aftakking op maximaal 150 mm vanaf het vulpunt) op een goed doorstromend hoofdnet. Indien doorstromend aansluiten niet mogelijk is moeten er op een afstand van maximaal 150 mm vanaf de aftakking een keerklep worden toegepast.

- 1 stuks beluchte kraan (DA), voorzien van keerklep (EB), fabricaat VSH, 1/2" (B3551) of 3/4" (B3515, uitgebreid met EB keerklep, Watts Ocean type NN).
- Indien het niet mogelijk is om de leiding doorstromend aan te sluiten de volgende keerkleppen toepassen:
 - P < 45 kW, beveiliging EA, type CC55.1.
 - keerklep: P > 45 kW, beveiliging CA, type CA9C.

5.12 Gevelkraan

Vorstrvrije gevelkraan, voorzien van keerklep (EB) en beluchter (DA), fabricaat VSH GK116.

De gevelkraan doorstromend aansluiten (aftakking op maximaal 150 mm vanaf de gevelkraan) op een goed doorstromend hoofdnet. Indien doorstromend aansluiten niet mogelijk is moeten er op een afstand van maximaal 150 mm vanaf de aftakking een keerklep (EA) worden toegepast.

5.13 Aansluitpunt drankenautomaat

- Beluchte kraan (DA), voorzien van keerklep (EB), fabricaat VSH, 1/2", met 3/4" wartelaansluiting (B3551).
- Stopkraan 15 mm.
- Muurplaat 1/2" montage hoogte van de muurplaat is afhankelijk van het type en fabricaat koffiezet automaat.
- In de aansluitleiding naar het aansluitpunt van de drankenautomaat een controleerbare keerklep (EA) en een kogelkraan plaatsen.

5.14 Leveringspunt

Op het leveringspunt een controleerbare keerklep (EA) en aftapbare kogelkraan plaatsen.

5.15 Brandslanghaspels

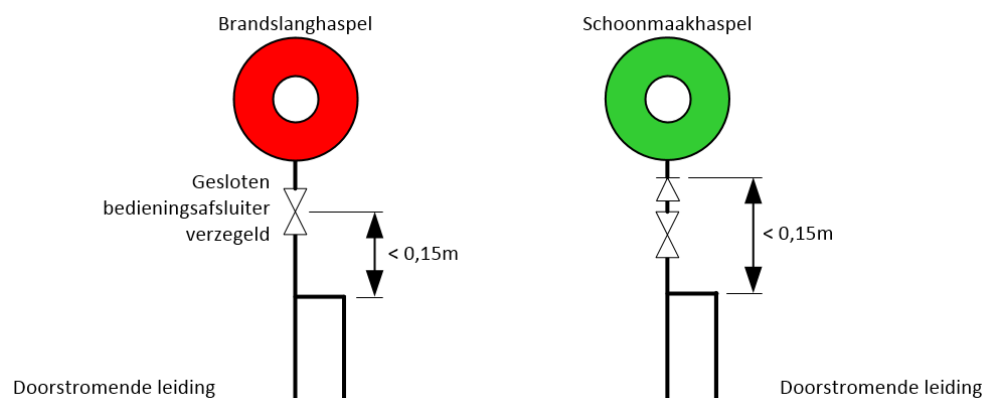
Brandslanghaspels voorzien van handbediende afsluiter. Uitvoering:

- KIWA-gekeurde 3/4" (of 1") haspels.
- Plaatstalen haspelblad, poeder gecoat rood RAL 3000.
- Eurojet straalpijp voorzien van rubberen stootring.
- Anti-knik haspelslang.
- Slanggeleider en straalpijphouder.
- Haspelinvoerstuk met standpijp of zwenkarm.
- Zwenkarm met flexibele toevoerslang.
- Snelafsluiter met knelfittingen.
- Werkdruk maximaal 12 bar.
- Inclusief montage set.
- In het kader van Legionellapreventie en volgens de Waterwerkbladen dienen brandslanghaspels op een goed doorstromend hoofdnet met een maximale afstand van 0,15 meter van deze hoofdleiding (zonder keerklep) aangesloten te worden (zie Figuur 3). Indien dit niet uitvoerbaar is dan contact opnemen met de opdrachtgever.

5.16 Schoonmaakhaspels

Haspels voor schoonmaakwerkzaamheden in bad- en kleedruimten voorzien van handbediende afsluiters. Uitvoering:

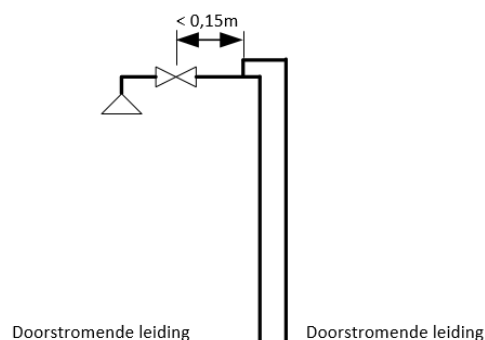
- KIWA-gekeurde Heavy Duty verzinkt stalen binnenwerk met watervoerende delen uit messing.
- Plaatstalen haspelbladen, poeder gecoat groen RAL 6010.
- Versterkt haspelblad, voorzien van inklapbare handgreep.
- Eurojet straalpijp voorzien van rubberen stootring.
- 'Black-Duty' slijtvaste haspelslang.
- Haspelinvoerstuk met zwenkarm.
- Zwenkarm met flexibele toevoerslang.
- Snelafsluiter met knelfittingen.
- Werkdruk maximaal 12 bar.
- Inclusief montage set.
- Montage hoogte: hart haspel 800 mm boven de vloer.
- In het kader van Legionellapreventie en volgens de Waterwerkbladen dienen schoonmaakhaspels altijd op een goed doorstromend hoofdnet met een maximale afstand van 0,15 meter van deze hoofdleiding (met EA keerklep, type CC55.1) aangesloten te worden (zie Figuur 3). Indien dit niet uitvoerbaar is dan contact opnemen met de opdrachtgever.



Figuur 3: Aansluitmethode voor het aansluiten van brandslang- en schoonmaakhaspels.

5.17 Nood- en oogdouches

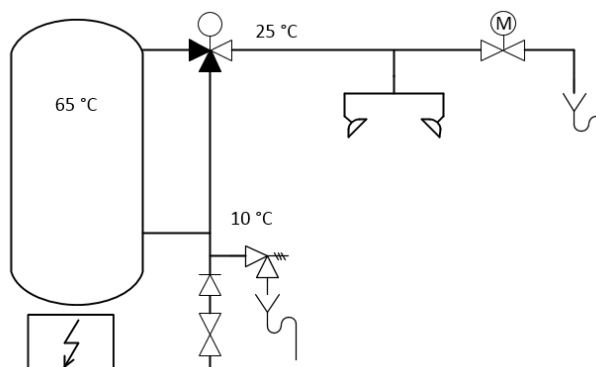
1. Bij het ontwerp van een nood - en/of oogdouche dient rekening gehouden te worden met waterhinder tijdens periodieke controles. Er dienen voorzieningen aanwezig te zijn om het water veilig en gecontroleerd te kunnen afvoeren.
2. Aansluiting op de lekwaterinstallatie is niet toegestaan.
3. Voor herkenning van leidingwerk voor nood- en oogdouches dient het geïsoleerde leidingwerk voorzien te worden van zelfklevende markeringsband, beurtelings in de kleuren groen – breed 57 mm – en wit – breed 38 mm.
4. Bij een gecombineerde opstelling (nood- en oogdouche) dient eerst de noodzaak van gelijktijdig gebruik ervan te worden vastgesteld. Indien dit noodzakelijk is dient bij een gecombineerde opstelling van een nood- en oogdouche de nooddouche zich boven de oogdouche te bevinden, zodat gelijktijdig gebruik door één persoon mogelijk is. Gelijktijdig gebruik mag de werking van beide systemen afzonderlijk niet beïnvloeden.
5. De capaciteit van nooddouches bedraagt 60 liter per minuut.
6. In het kader van Legionellapreventie en volgens de Waterwerkbladen dienen nood- en oogdouches op een goed doorstromend hoofdnet te worden aangesloten, waarbij de nooddouche zelf onderdeel van de hoofdleiding wordt (conform *Figuur 4*).



Figuur 4: Aansluitingen voor nooddouches.

7. Indien nooddouches niet doorstromend aangesloten kunnen worden dienen deze te worden voorzien van een automatische spoelautomaat met een instelbare cyclus en spoelhoeveelheid (1x per 3 dagen gehele leidingdeel doorspoelen).
8. Oogdouches dienen altijd voorzien te worden van vers drinkwater. Oogdouches dienen te worden voorzien van een automatische spoelautomaat met een instelbare cyclus en spoelhoeveelheid (1x per 3 dagen gehele leidingdeel doorspoelen), zie *Figuur 5*.

9. Als automatische spoelautomaat een magneetventiel (JP Fluid Control type STSA) toepassen met een digitale timer (JP Fluid Control type AF-TD).
10. De watertemperatuur van een oogdouche dient te worden gegarandeerd op 25 °C. De oogdouche dient voorzien te worden van een doorstroomboiler (minimaal 50 liter) om het water tot de gewenste temperatuur te kunnen verwarmen, zie *Figuur 5*.



Figuur 5: Aansluiting oogdouche met elektrische boiler en automatische spoelautomaat.

11. De elektrische aansluiting voor de oogdouches te voorzien van CEE-form contactdoos met werkschakelaar, fabricaat Mennekes, type 5613A en voorzien van 25A aardlekschakelaar en 10A installatieautomaat ten behoeve van de voeding van de automatische spoelklep.
12. Oog- en nooddouches dienen te worden voorzien van de waarschuwingsborden , zie
13. *Figuur 6*



Figuur 6: Waarschuwingsborden voor oog- en nooddouches.

6 Leidingwerk en toebehoren

6.1 Algemeen

Metalen leidingen dienen te worden geleverd met een aangebrachte corrosiewerende behandeling conform Tata Steel Standaard [S3105601](#).

6.2 Algemene montagevoorschriften

1. De toe te passen leidingen en appendages dienen geschikt te zijn voor de te verwachten hoogst optredende bedrijfsdruk (minimaal 1½ keer de werkdruk) en temperatuur.
2. Het leidingnet dient zodanig uitgevoerd te worden dat uitzetten en krimpen plaats kan vinden zonder hinderlijk geluid of schade te veroorzaken.
3. Alle leidingdoorvoeringen door wanden en vloeren dienen voorzien te zijn van kunststof doorvoerhulzen – bij vloeren tot circa 1 cm boven afgewerkte vloer. Bij gekoeld water leidingen dient de grootte van de huls geschikt te zijn voor doorvoer van een geïsoleerde leiding.
4. Voordat leidingen in het werk worden aangebracht, dienen maatregelen genomen te worden ter voorkoming van vervuiling van de leidingen tijdens uitvoering van de werkzaamheden.
5. Ter voorkoming van "hot-work" in gebouwen en installaties op het Tata Steel terrein dienen las-, slijp- en soldeer- werkzaamheden, indien mogelijk, in een daarvoor geschikte ruimte worden uitgevoerd. Het verbinden van leidingen dient, indien mogelijk, te worden uitgevoerd door middel van pers-, knel-, electromof- of spiegellas- verbinding. Las-, slijp- en soldeerwerkzaamheden in gebouwen en installaties op het Tata Steel terrein mogen uitsluitend worden uitgevoerd na akkoord en toestemming van de opdrachtgever.
6. Conform [QHSE 3.16](#) geldt dat het gebruik, het transport en de opslag van acetylene gas niet is toegestaan. Waar toepassing van een alternatief gas niet mogelijk is, kan een Ontheffing worden verkregen op dit verbod.

6.3 Lasvoorschriften

1. Lasverbindingen dienen uitgevoerd en gecontroleerd te worden volgens Tata Steel standaard [S1450401](#). Voor toestellen onder druk wordt tevens verwezen naar de regels voor toestellen onder druk (Stoomwezen). Indien de voorschriften van de Gasunie van toepassing zijn, gelden deze als bepalend.
2. Alle (destructieve en niet-destructieve) onderzoekskosten, kosten voor het herstellen van afgekeurde lassen en de hercontrole, welke benodigd zijn om tot een goed eindresultaat te komen, zijn voor rekening van de opdrachtnemer.

6.4 Leidingen voor centrale verwarmings- en gekoeld waterinstallaties

1. Voor centrale verwarmings- en gekoeld water installaties dient te worden toegepast:
 - a. Tot en met DN 32 mm (1¼") doorlaat: gelaste stalen draadbuis volgens EN 10255 (DIN 2440) EN 10241 (NEN 3257 middel), met gladde einden, uitwendig gestaalstraald.
 - b. Vanaf DN 40 mm (1½") doorlaat: Naadloze stalen vlambuis in de kwaliteit P235TR2 (St 37.0), volgens EN 10220/10216-1 (DIN 2448/1629), uitwendig gestaalstraald, met gladde einden.
2. Voor leidingen ten behoeve van WRK (lek)waterinstallaties dienen leidingmaterialen toegepast te worden volgens de [Tata Steel pipespec](#).
3. Lasverbindingen voor verwarming- en gekoeldwater- installaties vallen onder lascategorie 3 van Tata Steel standaard [S1450401](#), mits het leidingwerk niet groter is dan DN150 en de bedrijfsdruk maximaal 3 bar bedraagt.
4. Fitwerk aan leidingen van DN 32 en groter is niet toegestaan.
5. Stalen leidingen welke zijn ingestort dienen te worden voorzien van een mantelbuis.

6. Voor centrale verwarmingsinstallaties dient daarnaast te worden toegepast:
 - a. Dunwandige centrale verwarmingsbuizen (t/m DN 32) volgens NEN-EN 10305-3. Verbindingen in het leidingwerk uit voeren d.m.v. knelverbindingen of persverbindingen. Bochten in buis met maat 15 en 22 mm zoveel mogelijk middels koud vervormen genereren.
 - b. Kunststof leidingen (indien geen zichtwerk). Kunststof leidingsystemen dienen te voldoen aan DIN4726 en voorzien van KOMO – attest conform de BRL 5605, 5606, 5607, 5610 of 5611, mits geschikt voor het temperatuurtraject van de installatie.

6.5 Leidingen ten behoeve van drinkwaterinstallaties

1. Toe te passen leidingmaterialen en aanleg conform de Waterwerkbladen.
2. Leidingwerk dient schoon en afgedopt aangeleverd te worden. Open verbindingen dienen tijdens de montage te worden afgedopt om vuilintrede in de waterleiding te voorkomen.
3. Bij binnenkomst van een gebouw of fabriek dient direct na de hoofdafsluiter een controleerbare terugslagklep (type EA) te worden aangebracht – direct achter deze terugslagklep dient een tweede afsluiter te worden geplaatst.
4. In principe dienen sanitaire toestellen van bovenaf aangesloten te worden en de leidingen waar mogelijk verticaal ingefreesd te worden. Indien in buitenwanden vorstgevaar kan optreden, is infrezen niet toegestaan. Horizontale leidingen mogen nooit ingefreesd worden. Ingefreesde leidingen mogen in Wicu-buis worden uitgevoerd.
5. Indien geen zichtwerk is het gebruik van kunststof leidingen toegestaan tot een maximale diameter van 32 mm, mits voorzien van KIWA keurmerk en geschikt voor zijn toepassing. Het toepassen van kunststof leidingen als warm water recirculatieleiding is niet toegestaan.
6. Leidingwerk (behalve kunststof leidingwerk) welke is ingestort dient te worden voorzien van een mantelbuis.

6.6 Leidingen ten behoeve van binnenrioleringsinstallaties

1. Het ontwerp, de toe te passen leidingmaterialen en de aanleg van binnenrioleringsinstallaties dienen te voldoen aan de NEN 3215 en de NTR-3216.
2. De binnenriolering eindigt op 1 meter buiten de gevel met een ontstoppingsstuk en een polderstuk. De exacte maatvoering van deze locatie dient op de As-buit tekeningen te worden weergegeven.
3. Onder de begane grond vloer of in de grond weggewerkte leidingen dienen te worden getest op lekdichtheid voordat de leidingen worden weggewerkt.
4. De diameter van condensafvoerleidingen dient minimaal 32 mm te bedragen.

6.7 Leidingen ten behoeve van koudemiddel

Uitvoering in rood koper en/of RVS duplex. Er dient gebruik te worden gemaakt van zo min mogelijk koppelingen, lassen of solderingen. Persen van koudemiddelleidingen is niet toegestaan. Koudemiddelleidingen dienen trillingvrij te worden gemonteerd. Leidingwerk dient te worden beschermd met isolatie waar aanrakingsgevaar kan optreden.

6.8 Leidingen ten behoeve van aardgasinstallaties

1. Leiding-, pakkingmaterialen en verbindingstechnieken toepassen conform bijlage A uit NPR 3378 deel 5.
2. Indien laswerk noodzakelijk is valt dit onder lascategorie 2 conform Tata Steel standaard [S1450401](#).
3. In het leidingnet dient een perspunt te worden opgenomen en het leidingnet dient te worden afgelakt in de kleur RAL 1004 (geel).

6.9 Leidingen ten behoeve van stoom- en ketelvoedingsinstallaties

1. Toe te passen leidingmaterialen volgens de [Tata Steel pipespec.](#)
2. Bochten uit te voeren met een grote straal ($R = 2,5 d$.)
3. Alle ontwerp- en werkzaamheden aan stoom- en condensaat leidingen dienen te worden uitgevoerd door een ISO-NEN3834 gecertificeerd bedrijf.
4. Het ontwerp, gebruikte materialen en isometrisch schema dienen vooraf door Tata-Steel verantwoordelijke afdeling SPME PTC CTY KDT te worden goedgekeurd.
5. Het stoomsysteem dient zo uitgevoerd te worden dat eventueel ontstane condens in de leiding voldoende wordt afgevoerd (voldoende afschot, minimaal 2%, met voldoende condens afvoervoorzieningen op de laagste punten).

6.10 Pompen

1. Toe te passen pompen:
 - a. centrifugaalpompen zonder pakingsbus voor verwarming en koeling.
 - b. Fundatiepompen (centrifugaalpompen met asafdichting).
 - c. Centrifugaalpompen zonder pakingsbus voor drinkwater, met KIWA keur en kortstondig geschikt tot een watertemperatuur van 100°C.
2. Bij het toepassen van fundatiepompen dienen compensatoren aangebracht te worden.
3. Pompen dienen tussen afsluiters te worden gemonteerd.
4. Elke pomp dient aan zuig- en perszijde voorzien te zijn van een afsluitbaar drukmeetpunt.

6.11 Thermometers

De thermometer te leveren in staafmodel compleet met zakbuis. Indien de thermometer wordt toegepast in een drinkwatersysteem dient de zakbuis in RVS te worden uitgevoerd.

7 Isolatie

7.1 Standaarden en voorschriften

Ten aanzien van isolatiematerialen en de verwerking op buismateriaal hiervan is de Tata Steel technische richtlijn [R1327301](#) van toepassing alsmede de montage- en verwerkingsvoorschriften van de CINI (Commissie Isolatie Nederlandse Industrie).

7.2 Algemeen

1. Voordat de isolatie wordt aangebracht dient de installatie met goed gevolg op dichtheid te zijn getest, inclusief afname en akkoord door de opdrachtgever.
2. Het te verwerken isolatiemateriaal dient droog te zijn en tijdens vervoer of bij opslag tegen weersinvloeden te worden beschermd.
3. De opdrachtnemer dient de aanwijzingen en instructies van de leverancier van de isolatiematerialen in acht te nemen. Voornamelijk de conservering van de te isoleren leiding dient uitgevoerd te worden conform Tata Steel Standaard [S3105601](#).
4. Indien bedrijfsomstandigheden zijn te verwachten waarbij de wand temperatuur van leiding of kanaal daalt tot onder het dauwpunt van de omgevingslucht, dient deze dampdicht te worden geïsoleerd.
5. Bij gebruik van dampdichte isolatie dienen bij horizontale leidingen geïsoleerde leidingdragers te worden gebruikt.
6. Alle installaties dienen afzonderlijk te worden geïsoleerd, ook de isolatie van elkaar kruisende kanalen en/of leidingen dienen gescheiden te blijven.
7. Waar geïsoleerd kanaal- of leidingwerk bouwkundige constructies passeert dient de isolatie ononderbroken te worden doorgetrokken.
8. Servomotoren voor klepbediening, meetopnemers en dergelijke dienen buiten de isolatie te worden aangebracht.
9. Meetpunten voor druk en debiet dienen vanuit de buitenzijde van de isolatie bereikbaar te blijven en duidelijk gemarkeerd zijn.
10. Ter voorkoming van energie verlies of gevaar voor brandwonden dient er op buffervaten fabrieksmatig isolatie te zijn aangebracht.

7.3 Luchtkanalen

1. De kanalen voor het toe- en afvoeren van lucht, dienen conform de voorschriften van het LUKA kwaliteitshandboek te worden geïsoleerd.
2. Met uitzondering van roosterplenums van plafondroosters mag inwendige isolatie niet worden toegepast.

7.4 Afwerking van de isolatie

1. Isolatie van leiding- en/of kanaalwerk in een productieomgeving, dient met aluminiumbeplating van 0,8 mm te worden afgewerkt.
2. Bij leidingen en luchtkanalen in de buitenlucht, dient de isolatie met zeewaardige aluminium 5083 (ALMg4,5) beplating te worden afgewerkt.

7.5 Bevriezingsgevaar

1. Voor systemen waarbij kans op bevriezing aanwezig is (buiten en in grote hallen) dient voor het aanbrengen van de isolatie verwarming (tracing) te worden aangebracht.
2. Indien tracing wordt toegepast, moet deze temperatuursafhankelijk worden ingeschakeld bij een omgevingstemperatuur van $< 4^{\circ}\text{C}$. De tracing moet zelfregelend zijn. Aan het eind van de tracingsleiding moet een spanningsbewakingsrelais worden geplaatst die bij uitvallen van de tracingsspanning een alarm geeft.

8 Akoestische voorzieningen

8.1 Algemeen

1. De opdrachtnemer dient van elke installatie een opgave in de frequentie banden 63 - 8000 Hz te verstrekken van het geluidvermogen niveau (dB ref. 1pW) en van het opgewekte geluidsdruk niveau (dB ref 20 μ Pa). De opdrachtgever kan de opdrachtnemer verzoeken deze geluidsgegevens ook voor andere geluid producerende toestellen op te geven.
2. Voor de geluidsoverlast door technische voorzieningen in of aan het gebouw naar de omgeving dienen minimaal de streefwaarden worden aangehouden. Van ieder installatiedeel mag het geluidsvermogen (referentie 1 pW) en het geluidsdruk niveau op 1 meter (referentie μ 20 Pa) de waarde van 80 respectievelijk 70 dB(A) niet overschrijden.
3. Voor het maximale toelaatbare geluidsniveau (L_{eq}) ten gevolge van de HVAC installaties in kantoorgebouwen gelden de genoemde geluidsniveaus uit Tabel 1.
4. Voor projectspecifieke geluidseisen wordt verwezen naar de ontwerpcondities zoals omschreven in de technische specificatie of technische omschrijving. De geluidproductie ten gevolge van de werktuigbouwkundige installaties mag in zijn totaliteit de betreffende waarde niet overschrijden.
5. De in tabel 1 genoemde geluidsniveaus dienen met behulp van een geluidsberekening te worden aangetoond.

Ruimte:	L_p dB(A)*
Eenpersoonskantoor	<35
Meerpersoonskamer	<40
Kantoortuin	50-55
Directievertrek, vergaderzaal, bibliotheek/leeszaal, instructieruimte	<30
Kantine	<45
Gemeenschappelijke verblijfsruimte	<40
Verkeersruimte	<45

*Uitgangspunt van deze waarde is een ruimtedemping van 10 dB.

Tabel 1: Maximaal toelaatbare geluidsniveau (L_{aeq}) als gevolg van de HVAC installaties.

8.2 Geluiddempers en akoestische isolaties

1. Het toegepaste absorptiemateriaal dient brandvertragend en vlamdovend te zijn en dient voorzien te zijn van een erosie beschermend glasvezeldoek.
2. De geluidproductie en dempingswaarden dienen onder alle bedrijfsomstandigheden door de fabrikant te worden gegarandeerd.

8.3 Controle

1. Bij twijfel aan het verkregen resultaat, kunnen na oplevering en ingebruikname van de installaties controlemetingen worden uitgevoerd. Deze meting dient door de opdrachtnemer te worden uitgevoerd conform de volgende meetmethodes:
2. Bij geluidmeting buiten het gebouw dient gemeten te worden volgens IL-HR-13-01 (Handleiding meten en rekenen industrielawaai).
3. Bij geluidmeting in het gebouw dient gemeten te worden volgens NEN 1070 (geluidwering in gebouwen) met aanvullingen C1 en C2.

9 Elektrische installatie en regelapparatuur

9.1 Algemeen

1. Elektrische en meet- en regelinstallaties dienen uitgevoerd te worden volgens de Tata Steel General EIC engineering and construction requirements en alle in deze requirement benoemde normeringen. De in dit document genoemde eisen zijn aanvullingen op de EIC requirements.
1. De elektrische installatie dient uitgevoerd te worden door een waarborginstallateur, welke erkent dient te zijn volgens de “Regeling voor de erkenning van Elektrotechnische Installateurs, REI 2008” en over een certificaat te beschikken van een door de Raad voor Accreditatie erkend instituut. Een kopie van dit certificaat dient te kunnen worden overlegd.
2. Tata Steel heeft geen openbaar net, maar is verantwoordelijk voor zijn eigen energievoorziening. Dit houdt tevens in dat de opdrachtnemer er niet zonder meer vanuit mag gaan dat het distributienet voldoet aan de normen welke energiebedrijven hieraan stellen. Dit betreft dan vooral de spanningsvariatie (-15% en +10%) en de hogere harmonische (variatie frequentie -2% en +2% (49Hz - 51Hz)).

9.2 Normen, Standaarden en Richtlijnen

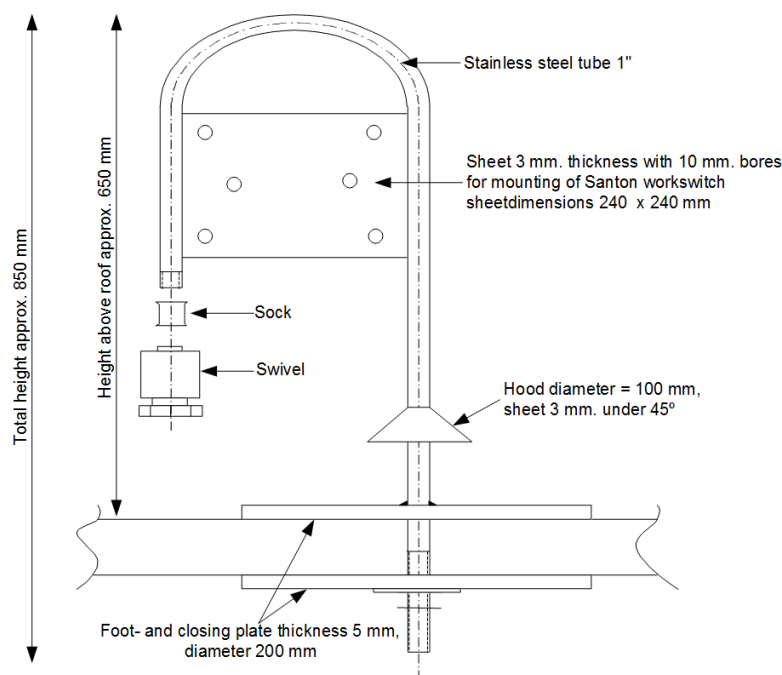
1. De in de standaarden genoemde materialen dienen altijd toegepast te worden. Voor de toe te passen materialen, welke niet specifiek zijn voorgeschreven, geldt dat deze bij de groothandel (Technische Unie) op voorraad dienen te liggen.
2. De hieronder genoemde normen dienen altijd toegepast te worden:
 - NEN 1010: Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties.
 - NEN 3140: Veiligheidsbepalingen met betrekking tot werkzaamheden aan of in de omgeving van laagspanningsinstallaties en netten.
 - NEN 5152: Elektrotechnische symbolen.
 - NEN 3157: Meet- en regeltechniek.
 - EN 50081-1: Algemene emissienorm voor huishoudelijke, handels- en licht-industriële omgeving.
 - EN 50081-2: Algemene emissienorm voor industriële omgeving.
 - EN 50082-1: Algemene immunitetsnorm voor huishoudelijke, handels- en licht-industriële omgeving.
 - EN 50082-2: Algemene immunitetsnorm voor industriële omgeving.
3. Voor de aanvang van het project dient door de opdrachtgever bepaald te zijn of de installatie behoort onder de industriële of licht-industriële omgeving.

9.3 Leveringsomvang

1. Bij projecten waarbij een onderverdeling noodzakelijk is zal er door derden een voedingskabel (opgave benodigd vermogen voor aanvang van het project) ter beschikking worden gesteld. De opdrachtnemer dient de deelinstallaties dan zoveel mogelijk te voeden vanuit een halyster verdeling, tevens dient de opdrachtnemer dan de voedingskabels met bijbehorende voedingsschakelaars te leveren. Hierbij dienen kabeldiameter-, spanningsverlies-, vermogens- en kortsluitberekeningen (en andere relevante berekeningen) overlegd te worden. Hierbij behoort ook het leveren, monteren en bedraden van alle corrigerende organen, opnemers, regelaars, schakel- en signaleringsapparatuur.

9.4 Specifieke eisen

1. Regelkasten dienen voorzien te zijn van één potentiaalvrij rust- en arbeidstroom verzamelcontact, uitgevoerd op de klemmenstrook, voor doormeldingen van storingen.
2. Regelkasten dienen voorzien te zijn van een mogelijkheid van uitschakeling bij brand uitgevoerd op de klemmenstrook. Het brandmeldkommando (potentiaalvrij contact) zal door de opdrachtgever ter beschikking worden gesteld.
3. Het is de opdrachtnemer verboden om kabels in de grond te projecteren en te leggen. Indien het beslist noodzakelijk is om wel kabels in de grond te leggen dan dient dat altijd met goedkeuring van de opdrachtgever te geschieden door een door de opdrachtgever voor te schrijven firma.
4. De volgende eisen gelden voor bekabeling (conform EIC richtlijn):
 - a. Gebruikte kabels dienen brandvertragend zijn volgens EN-IEC 60332-3-24 cat. C of beter.
 - b. Kabels dienen halogeenvrij zijn volgens EN 50267, IEC 60754.
 - c. Kabels en bedrading dienen geschikt zijn voor de omgeving; bijv. olie resistent.
 - d. Kabels voor analoge signalen (bijv. : 0-10 V, 4-20 mA) dienen van het afgeschermd getwiste paartype zijn met een afzonderlijke kerndiameter $\geq 0,75 \text{ mm}^2$ (wat betreft mechanische sterkte).
 - e. Kabels voor besturingsnetwerken met lengten $\leq 90 \text{ m}$ dienen van het type FTP Cat6 zijn, glasvezel wordt gebruikt voor langere afstanden.
5. Alle voedingskabels dienen door de opdrachtnemer te worden voorzien van een bij Tata Steel geregistreerd kabelnummer. Aan te vragen bij de opdrachtgever. De kabelnummers dienen op de kabels te worden aangebracht.
6. In de schakel/regelkast mogen geen twee aders onder één klem op de klemmenstrook zijn aangebracht.
7. Wartels dienen geschikt te zijn voor de toepassing:
 - a. niet meerdere kabels door één wartel.
 - b. aan de onderzijde van de aansluitdoos of regelkast aanbrengen ter voorkomen van stofintrede.
8. Bij servomotor gestuurde regelkleppen geen werkschakelaar toepassen.
9. Frequentieregelaars dienen te worden voorzien van een RFI filter. Met het oog op het tegengaan van verstoringen in het voedende net zullen alle nodige voorzieningen getroffen dienen te worden om netvervuiling in alle omstandigheden onder de normen van Energie-Nederland te houden.
10. Voedingskabels voor frequentiegeregelde motoren dienen uitgevoerd te worden in een symmetrisch afgeschermd kabel.
11. Indien de opdrachtnemer op daken geen gebruik kan maken van kabeldoorvoeringen en montage mogelijkheden voor de werkschakelaar op de op te stellen apparaten zelf, dan dient de opdrachtnemer een dakdoorvoeringen volgens de zogenaamde "wandelstok" toe te passen, geheel uitgevoerd in RVS 316L (zie onderstaand figuur).



Figuur 7: Detail dakdoorvoering ten behoeve van kabels.

9.5 Diverse, veel voorkomende aansluitingen

1. Minimale beschermingsgraad:
 - Buiten: $\geq$ IP65.
 - In productiehallen: $\geq$ IP54.
 - Binnen E ruimten: $\geq$ IP31.
2. Elektrische voedingen groter dan 3,6 kW dienen te worden voorzien van een mechanisch vergrendelbare werkschakelaar die geschikt is voor een hangslot (8 mm).
3. De werkschakelaar dient te worden voorzien van een CEE wandcontactdoos met schroefklem.
4. Kleine installaties zoals split units, circulatiepompen en kleine ventilatoren kunnen tot 3,6 kW elektrisch vermogen zonder werkschakelaar worden aangesloten met een CEE steker.
5. Toe te passen CEE stekers:
 - a. Contactstop: 3 polig, (1x230V-nul+aarde; blauwe uitvoering; maximaal 16A).
 - b. Contactstop: 5 polig (3x400V-nul+aarde; rode uitvoering; maximaal 63A).
6. De contactdozen dienen in de onmiddellijke nabijheid, binnen handbereik en in directe zicht van het toestel te worden gemonteerd.
7. Kleine airconditioning apparatuur toegepast in computerruimten dient geleverd te worden zonder nulspanningsrelais. Deze units dienen namelijk vanzelf weer in te komen bij spanningsafval.
8. Elektrische voedingen voor oogdouches te voorzien van CEE-form-contactdoos met werkschakelaar, fabrikaat Mennekes, type 5613A en voorzien van 25A aardlekschakelaar en 10A installatieautomaat ten behoeve van de voeding van de automatische spoelklep.

9.6 Aarding

1. Conform de NEN-1010 geldt het volgende met betrekking tot de aarding:
 - a. Alle metalen componenten, dienen te zijn voorzien van een of meerdere aardingspunten zodat deze kunnen worden aangesloten op de aardingsinstallatie.
 - b. Alle elektrische geleidende leidingen en luchtkanalen dienen te kunnen worden verbonden met de aardingsinstallatie. De opdrachtnemer dient hier voorzieningen voor op te nemen.

- c. Indien er onderbrekingen zijn in het leiding- of kanaalwerk dienen deze overbrugd te worden.
- d. Afhankelijk van de aanvraagspecificatie dient de opdrachtnemer of een derde partij de aardingspunten aan te sluiten op de aardingsinstallatie. .

9.7 Voorzieningen bij centrale bediening van regelinstallaties

Indien installaties voorzien worden van een gebouw beheersysteem geldt dit hoofdstuk.

1. Meet - en regelinstallatie met een centrale mogelijkheid tot bediening en automatische storingsdoormelding dienen van het model Priva BLUE ID te zijn (minimaal software versie 8.6). Zij moeten worden voorzien van een geïnstalleerde netwerkdriver met ethernetaansluiting.
2. Per regelkast dient één touchpoint bedieningsunit te worden geleverd.
3. Vanaf de nieuw te realiseren meet- en regelinstallatie dient bekabeling te worden aangebracht worden naar de dichtstbijzijnde patchkast.
4. De “Priva”-projectbenaming dient in overleg met de opdrachtgever vastgesteld te worden voordat het project bij Priva aangemeld wordt. Onderstaand de analogie van de projectbenaming (Voorbeeld een project/gebouw heeft op twee locaties regelkasten, met respectievelijk 2 en 1 onderstations):
 - Projectnaam: K4500394
 - Regelkast 1: K4500394.1
 - Onderstation 1 in regelkast 1: K4500394.1.1
 - Onderstation 2 in regelkast 1: K4500394.1.2
 - Regelkast 2: K4500394.2
 - Onderstation 3 in regelkast 2: K4500394.2.3
5. Meldingslijst met meldingsgroepen bevatten de volgende meldingsgroepen met benamingen:
 - MG1: Hoog urgente storingen worden 24/7 gemeld, in consignatie per SMS, in dagdienst in SAP door middel van M2-meldingen.
 - MG2: Laag urgente storingen worden 8/5 gemeld, in dagdienst in SAP doormiddel van M2-meldingen.
 - MG3: Laag urgentie, service (bv filters) storingen worden 8/5 gemeld, in dagdienst in SAP door middel van Z1-meldingen.
 - MG4: Geen urgentie, reserve.
 - MG5: Geen urgentie, niets melden; storingen worden niet gemeld.
 - Voor het juist doorgeven van de meldingen dient de optie “print meldingen” bij inbedrijfstellen aangevinkt te staan.
6. Voor fabricage van regel-/ schakelkast dienen ter beoordeling aan de opdrachtgever overhandigd te worden:
 - Meldingslijst met meldingsgroepen.
 - Module overzicht.
 - Instellingenstructuur.
 - Grafische, dynamische beeldplaatjes/ schema's.

10 Services

10.1 Voorschriften tekenwerk

1. Van toepassing voor al het tekenwerk zijn de Tata Steel richtlijnen [R1058001](#), [R1058002](#) en [R1058003](#).
2. De aannemer dient te allen tijde in het werk te controleren of de door Tata Steel beschikbaar gestelde tekeningen van de bestaande situatie overeenkomen met de werkelijkheid. Eventuele extra kosten voortkomend uit afwijkingen op de verstrekte tekening komen niet in aanmerking voor verrekening.

10.2 Werk- en principetekeningen

1. Er dienen plattegrondtekeningen (schaal 1:50), tekeningen van technische ruimten (schaal 1:20), isometrische projecties (van sanitaire, stoom en gasinstallaties) en principeschema's gemaakt te worden.
2. Op de werk- en as-built tekeningen dienen duidelijk de volgende gegevens te worden weergegeven:
 - a) Locatie en opstelling van apparatuur, appendages en dergelijke.
 - b) Leidingen met afmetingen en vastpunt- en of glijbevestigingspunten, toe te passen isolatiesoort en -dikte, groep- en inregelafsluiters, meetpunten e.d.
 - c) Luchtkanalen met afmetingen, toe te passen isolatiesoort en -dikte, inregel- en brandkleppen, meetpunten e.d.
 - d) Soort medium, debieten en –snelheden, met stromingsrichting en leidingafschot, toegepaste materiaalsoorten, opvoerdrukken, weerstanden, temperaturen, toerentallen, vermogens, spanning en regelcodes.
 - e) Horizontale- en verticale maatvoering van alle installatieonderdelen ten opzichte van elkaar en van de bouwkundige constructies.
 - f) Regeltechnische componenten (motoren, opnemers en dergelijke, die zich buiten de regelkast bevinden).
 - g) Eventuele bevestiging- en ondersteuningsconstructies.
 - h) Codering van componenten overeenkomstig de principeschema's.
3. Op de principeschema's alle benodigde gegevens vermelden van de apparatuur (lucht- en waterhoeveelheid, temperatuur, capaciteit) en de apparatuur voorzien van een code, welke terugkomt op de plattegrondtekeningen. Tevens dienen op het principeschema alle bijbehorende tekeningnummers te worden aangegeven.
4. Van werktuigkundige, regeltechnische, sanitaire en gasinstallaties dienen afzonderlijke werktekeningen vervaardigd te worden. Voor de sanitaire, stoom en/of gasinstallatie dient ook een isometrisch schema gemaakt te worden.
5. Ten behoeve van de indeling van plafonds, schachten en dergelijke dient de aannemer te rekenen op het vervaardigen van tekeningen ten behoeve van de coördinatie met installaties van derden.
6. Met de montage van de installatie mag niet eerder worden begonnen dan na controle van de werktekeningen door de opdrachtgever.
7. Door de opdrachtgever voor gezien geparafeerde werktekeningen ontheffen de opdrachtnemer op geen enkele wijze van zijn verplichtingen.
8. Gedurende de installatie periode dient de aannemer op een speciale set van de werktekeningen de aanpassingen aan de installatie bij te houden zodat ook bijvoorbeeld de in plafonds en schachten weggewerkte installatieonderdelen op de juiste locatie op de tekeningen kan worden aangegeven.

10.3 Documenten ten behoeve van regelinstallaties

Voor de regelinstallatie dient een volledige set documentatie te worden geleverd bestaande uit:

- a) Principeschema van de installatie (P&ID);
- b) Functionele omschrijving van elk systeem inclusief gedetailleerde software beschrijving per regelkast waarin alle toegepaste regelstrategieën beschreven zijn inclusief FLD's (Functional Logical Diagrams) voor de vrij programmeerbare besturingen;
- c) Stroomkring schema's;
- d) Functie lijsten (I/O diagrammen);
- e) Lijst met instellingen voorzover niet opgenomen in de functielijsten;
- f) Kabel – en klemmenlijsten;
- g) Regelkast aanzicht – en indeling tekeningen;
- h) GBS beeldplaatjes;
- i) Overzicht van de gasstraat bij een gasgestookte installatie.
- j) Een pneumatisch schema indien pneumatiek wordt toegepast.

10.4 Sparingstekeningen, bouwkundige voorzieningen en coördinatie

1. De sparingstekeningen en overige bouwkundige voorzieningen dienen aan de hand van een planning tijdig door de opdrachtnemer vervaardigd te worden en aan de opdrachtgever te worden aangeboden.
2. De opdrachtnemer dient in het werk na te gaan of alle voor zijn installaties benodigde sparingen, opstortingen, en dergelijke juist zijn afgetekend en aangebracht.
3. Afstemming en coördinatie dient plaats te hebben met andere op het werk zijnde aannemers om een optimale uitvoering van de installatiewerkzaamheden te verkrijgen.

10.5 Berekeningen

1. Onafhankelijk van verplichtingen in het bestek tot het vervaardigen van detail berekeningen dient de aannemer controleberekeningen uit te voeren met betrekking tot de statische tegendruk van pompen, ventilator capaciteit, leidingdimensionering, Kvs-waarde van regelafsluiters en dergelijke. De onderstaande berekeningen dienen tijdig aan de directie voor goedkeuring worden overlegd:
 - a) Alle leidingnetberekeningen.
 - b) Warmteverliesberekening volgens NEN-EN 12831 en ISSO 53/57.
 - c) Koellastberekening volgens NEN 5067.
 - d) Luchtkanalenberekening volgens ISSO Publicatie 17.
 - e) Tapwaterberekening volgens NEN 1006.
 - f) Gasleidingberekening volgens NEN 1078/2078.
 - g) Hemelwater- en vuilwaterafvoerberekeningen volgens NEN 3215 en NTR 3216, evenals afscheiders voor vet en benzine/diesel.
 - h) Geluidsberekeningen.
 - i) De kabelberekeningen voor de voedingen van de regelinstallatie conform de bepalingen van de NEN 1010.
 - j) Alle benodigde berekeningen om aan te tonen dat het ontwerp aan de gestelde uitgangspunten (eisen) voldoet dienen te worden uitgevoerd. Deze berekeningen dienen aantoonbaar ten grondslag te liggen aan de dimensionering van de installatie(onderdelen). Hiermee is geborgd dat de gemaakte systeemkeuzes en de daarbij berekende capaciteiten en dimensioneringen (theoretisch) in staat zijn om alle gestelde eisen te realiseren. De uitkomsten van de controleberekeningen maken onderdeel uit van de revisiebescheiden.

10.6 Installatie specificaties

1. Per installatie component dient een data sheet te worden overlegd met daarop aangegeven ten minste de volgende kenmerken:
 - a) Afmetingen.
 - b) Gewicht.
 - c) Capaciteit.
 - d) Technische gegevens.
 - e) Materiaal.
 - f) Oppervlakte afwerking.

11 Commissioning

11.1 Kwaliteitsplan en in bedrijf stelling (borging van de prestatie)

Een kwaliteitsplan dient overlegd worden waarin de afbakening, en het verantwoordelijkhedenoverzicht van de prestatieborging wordt weergegeven. Duidelijk dient te zijn dat voldoende tijd, geld en menskracht is gereserveerd voor prestatieborging van de installaties. Een “commissioning manager” dient door de opdrachtnemer te worden aangesteld tijdens de ontwerpfase. Een “commissioning manager” is een specialist die gekwalificeerd is om complexe verwarmings-, koelings- en ventilatiesystemen en meet – en regeltechniek te inspecteren, testen en in te regelen onder bedrijfscondities. Tot zijn verantwoordelijkheden behoren:

- Opstellen van het inspectie en test plan.
- In bedrijf stellen van de installatie.
- Geeft inbreng prestatieborging tijdens ontwerp, uitvoering, oplevering en onderhoudsperiode.

11.2 Factory Acceptance Tests (FAT)

Voorafgaand aan het afnemen/leveren van specifiek benoemde equipment dient deze in de fabriek van de fabrikant te worden gecontroleerd op tenminste het volgende:

- Compleetheid (tevens correcte volgorde van componenten);
- Deugdelijke montage (o.a. juiste inbouwlengtes, radius van bochten, etc.);
- Afwerking.

Deze controles dienen gedocumenteerd te worden, waarbij aan de hand van principe schema's of installatie tekeningen de gecontroleerde delen worden gemarkeerd. Gevonden afwijkingen dienen te worden geregistreerd met vermelding van component, omschrijving van de afwijking en uiterste datum van herstel van de afwijking.

11.3 Site Acceptance Tests (SAT)

Voorafgaand aan het ‘inregelen’ dient de installatie na plaatsing/ montage in het werk te worden gecontroleerd op ten minste het volgende:

- Compleetheid (tevens correcte volgorde van componenten);
- Deugdelijke montage (o.a. juiste inbouwlengtes, radius van bochten, etc.);
- Afwerking.

Deze controles dienen gedocumenteerd te worden, waarbij aan de hand van principe schema's of installatie tekeningen de gecontroleerde delen worden gemarkeerd. Gevonden afwijkingen dienen te worden geregistreerd met vermelding van component, omschrijving van de afwijking en uiterste datum van herstel van de afwijking.

11.4 Meten en inregelen

11.4.1 Algemeen

1. Teneinde goede controlemetingen te kunnen verrichten, dienen door de opdrachtnemer meetpunten te worden aangebracht, onder andere:
 - Afsluitbare meetpunten voor drukverschilmeting in alle water aanvoer- en retourleidingen naar apparatuur in technische ruimten, zoals: ketels, koelmachines, verwarmings- en koelbatterijen ten behoeve van LBK's, boilers, pompen en dergelijke. De meetpunten dienen buiten de isolatie gebracht te worden.
 - In de luchttoevoer- en luchtafvoerkanalen ter plaatse van LBK's, ventilatoren en regelkleppen.
 - Vaste meetpunten voor temperatuur met een geijkte thermometer in alle aanvoer- en retourleidingen naar luchtbehandelingsapparatuur, ketels, koelmachines, alsmede in luchttoevoer- en luchtafvoerkanalen ter plaatse van de LBK's.
2. Op tekening dient de plaats van elk meetpunt te zijn aangegeven.

3. De metingen dienen uitgevoerd te worden met schone filters.
4. Stooklijnen dienen te worden ingesteld conform ISSO publicatie 68, Energetisch optimale stook- en koellijnen voor klimaatinstallaties.

11.4.2 Meet- en inregelprogramma

1. Inregelen vindt plaats conform de procedures zoals omschreven in ISSO-publicatie 31 'Meetpunten en meetmethoden voor klimaatinstallaties', ISSO-publicatie 52 'Luchtzijdig inregelen van klimaatinstallaties' en ISSO-publicatie 65 'Inregelen ontwerp volumestromen in warmwaterinstallaties'.
2. Het meten en inregelen dient te geschieden bij zowel deellast als vollast van het betreffende installatie- onderdeel.
3. Het meet- en inregelprogramma voor de opdrachtnemer omvat onder meer:
 - Het afstellen en controleren van alle capaciteiten en rendementen van ketels, koel-machines, ventilatoren, pompen en dergelijke.
 - Het inregelen van de luchtdistributie en afzuighoeveelheden op vereiste hoeveelheden, drukken en snelheden.
 - Het inregelen van alle watercircuits op de berekende waterhoeveelheden en drukken, inclusief alle afnemers.
 - Het inregelen en afstellen van alle regel- en beveiligingsapparatuur.
4. Na het inregelen dienen test- en inregelrapporten in enkelvoud te worden ingediend bij de opdrachtgever.
5. Gemeten en ingestelde hoeveelheden alsmede ingestelde waarden op inregelkleppen en afsluiters dienen op de as-built tekeningen te worden vermeld.
6. De volgende afwijking wordt acceptabel geacht (tenzij anders in een ontwerp of bestek is aangegeven): -5%, +5%. Bij grotere afwijkingen wordt de oorzaak achterhaald en de lucht- of waterhoeveelheid hersteld.

11.4.3 Meetrapportage luchtzijdig

1. De meetrapportage luchtzijdig dient het volgende te bevatten:
 - Naam opdrachtgever;
 - Naam inregelfirma;
 - Datum meting;
 - Gebruikte meetinstrumenten;
 - Calibratierapport meetinstrumenten;
 - Verantwoordelijke voor de meting;
2. Per rooster, sectie, meetpunt en systeem worden de volgende aspecten gerapporteerd:
 - Codering meetpunt;
 - Positie meetpunt in principeschema;
 - Ontwerp luchthoeveelheid;
 - Gemeten luchthoeveelheid;
 - Temperatuur en luchtvochtigheid waarmee ingeregeld wordt;
 - Stand van de inregelklep;
 - Bij kanaalmetingen: Diameter of lengte x breedte;
 - Luchtsnelheid;
 - Statische druk;
 - Afwijking luchthoeveelheid in procenten.

11.4.4 Meetrapportage waterzijdig

1. De meetrapportage waterzijdig dient het volgende te bevatten:
 - Naam opdrachtgever;
 - Naam inregelfirma;
 - Datum meting;
 - Gebruikte meetinstrumenten;
 - Calibratierapport meetinstrumenten;
 - Verantwoordelijke voor de meting;
2. Per component, sectie, meetpunt en systeem worden gerapporteerd:
 - Codering meetpunt;
 - Positie meetpunt in principeschema;
 - Ontwerp waterhoeveelheid;
 - Gemeten waterhoeveelheid;
 - Samenstelling van het medium (indien van toepassing type glycol en percentage);
 - Temperatuur van het medium;
 - Bij leidingmetingen: Diameter;
 - Statische druk;
 - Kv-waarde afsluiter;
 - Afwijking waterhoeveelheid in procenten.

11.5 Testen meet- en regelinstallaties

1. Regelingen van werktuigkundige installaties dienen te worden getest op functionaliteit. Hierbij worden alle regelkringen van de installatie volgens de regeltechnische omschrijving aantoonbaar getest door het variëren van setpoints en het controleren van alle bewakingen en alarmen. Waar nodig dienen voor het testen meetwaarden tijdelijk te kunnen worden beïnvloed.
2. Alle opnemers worden getest op functionele werking en gejusteerd met een gekalibreerde meter. Afwijkingen van waarden in de regeltechniek worden gerapporteerd en bijgehouden in lijsten.

11.6 Beproeven installatie op veiligheid en dichtheid

11.6.1 Algemeen

1. Alle installaties dienen te worden beproefd op goede werking en levering van voldoende prestaties onder alle voorkomende bedrijfssituaties. Onder meer dient te worden getest:
 - Deugdelijke uitvoering van alle installatieonderdelen.
 - Lekdichtheid en persproeven van leidingen, kanalen en bijbehorende componenten.
 - Juiste werking van de apparatuur onder normaalbedrijf en bij eventuele storingen.
 - Adequaat functioneren van de regelinstallatie.
2. Alvorens de opdrachtnemer een installatie of installatie onderdeel gaat beproeven (afpersen en dergelijke) dient hij de opdrachtgever tijdig te waarschuwen, zodat die indien gewenst ter plekke aanwezig kan zijn.
3. Voor ingebruikname van de installaties dienen de leidingen eerste volledig te worden doorgespoeld, om mogelijke interne vervuiling te verwijderen.
4. De opdrachtnemer dient alle voor de beproeving noodzakelijke apparatuur beschikbaar te stellen, alsmede voorzieningen aan te brengen in de installaties voor de uitvoering van de beproeving.
5. De methode van afpersen van stoom- en ketelvoedingswater installaties dient in overleg met de opdrachtgever te geschieden.
6. De resultaten van de beproevingen dienen vastgelegd te worden in een rapportage.

11.6.2 Centrale verwarmings- en gekoeldwaterinstallaties

1. De installaties dienen afgeperst te worden voordat de isolatie gemonteerd is.
2. De installaties dienen afgeperst te worden met een druk welke 1,5 maal de werkdruk bedraagt.
3. Nadat de perspomp losgenomen is, dient de proefdruk gedurende een uur constant te blijven.

11.6.3 Koud- en warmtapwaterinstallaties

1. De koud- en warmtapwaterinstallaties dienen afgeperst te worden Waterwerkblad 2.3.
2. Voordat deze installaties in gebruik worden genomen, dienen zij doorgespoeld te worden conform Waterwerkblad 2.4.

11.6.4 Koelmiddelen

1. De koelleidingen dienen beproefd te worden conform laatste uitgave van de F – gassen verordening.

11.6.5 Aardgasinstallaties

1. De aardgasinstallaties dienen beproefd en in bedrijf te worden gesteld conform de NPR 3378, deel 1, 2 en 9.
2. Om aan te tonen dat de installatie voldoet aan de NEN 1078 dient een rapportage van de controle van de aanleg en uitvoering van de gasinstallatie, inclusief de sterktebeproeving en lektheidsbeproeving te worden overhandigd.

11.6.6 Drukvaten

1. Van alle drukvaten dient de opdrachtnemer een perscertificaat van het betreffende vat in 3-voud aan de opdrachtgever te overhandigen.
2. De toegestane drukken dienen op het certificaat te zijn vermeld.
3. Van de afblaasveiligheden dient een meetbrief overlegd te worden.

11.6.7 Luchtkanalen

1. Voor de dichtheid van luchtkanalen wordt verwezen naar de Luka voorschriften Klasse C.

11.6.8 Stoomleidingen

1. Het afpersen dient in overleg met de opdrachtgever te geschieden.
2. Nadat de stoominstallatie 24 uur in bedrijf is geweest dienen alle verbindingen te worden nagetrokken.

11.7 Revisiebescheiden, bedienings- en onderhoudsvoorschriften

11.7.1 Algemeen

1. Bij de oplevering dient een concept van de revisiebescheiden / bedienings- en onderhoudsvoorschriften (installatiedossier) ingediend te worden, alsmede een concept kopie van de as-built tekeningen. Binnen 1 maand na ontvangst van het gecorrigeerde concept dient de opdrachtnemer alle documenten definitief in te dienen.
2. Alle documenten dienen digitaal en in de Nederlandse taal te worden geleverd.
3. Onderhoudsplan/onderhoudsbudget/sparelijst.
4. De revisiebescheiden / bedienings- en onderhoudsvoorschriften van de installaties dienen volgens onderstaande onderwerp volgorde samengesteld worden:
 - Inhoudsopgave (PDF formaat).
 - Opzet en werking van de installaties (PDF formaat).
 - Bediening van de installaties en het opheffen van storingen (PDF formaat).
 - Lijsten van toegepaste materialen of apparatuur met instelgegevens (PDF formaat).
 - Onderhoudsvoorschriften (PDF formaat).
 - Documentatie van toegepaste apparatuur (PDF formaat).

- Overzicht van de as-built tekeningen (DWG en PDF formaat).
- Inbedrijfstelrapportages installatie-componenten.
- Meet- en inregelrapportages.
- Machine richtlijn (PDF formaat).
- Risico Inventarisatie drinkwater (PDF formaat).
- Logboek F-gassenverordening (PDF formaat).
- SCIOS-regeling brandstoftoevoerleidingen en stooktoestellen (PDF formaat).
- Ontwerputgangspunten en berekeningen (PDF formaat).

11.7.2 Opzet en werking van de installaties

1. Bij deze beschrijvingen behoren de principeschema's van de betreffende installaties of installatie-onderdelen.
2. De beschrijving dient in het kort aan te geven uit welke componenten elk van de installaties is opgebouwd en welke klimaatcondities en dergelijke gerealiseerd kunnen worden.
3. Voorts dient beschreven te worden hoe de installaties geregeld worden, in- of uitgeschakeld worden (bijvoorbeeld door centrale schakelklok of met de hand) met opgave van de bedrijfstijden en op welke bedieningskast signalering en bediening plaatsvinden.

11.7.3 Bediening van de installaties

1. Van elke installatie dient puntsgewijs omschreven worden hoe deze in bedrijf en uit bedrijf dient te worden genomen.
2. Tevens dient aangegeven te worden welke maatregelen in acht genomen dienen te worden, alvorens de installaties in bedrijf worden gesteld (bijvoorbeeld controle waterstand, eventueel vullen en beluchten en hoe dit dient te gebeuren, controle stand handafsluiters etc.).
3. Duidelijk dient tot uitdrukking te komen welke handschakelingen op de desbetreffende schakelkasten of bedieningspanelen verricht dienen te worden.

11.7.4 Lijst van toegepaste materialen en apparatuur

1. Een lijst met installatie-onderdelen dient te zijn toegevoegd met daarop vermeld fabricaat, typenummer, grootte en leverancier.
2. De lijst dient zodanig ingericht te zijn, dat hierop meetbereik en instellingen vermeld kunnen worden van bijvoorbeeld inregelafsluiters en meet- en regelapparatuur.

11.7.5 Onderhoudsvoorschriften

1. De onderhoudsvoorschriften dienen in principe afkomstig te zijn van de leverancier of fabrikant van de desbetreffende installatieonderdelen.
2. Indien naar het oordeel van de opdrachtgever de leesbaarheid onvoldoende is, kan van de opdrachtnemer verlangd worden de onderhoudsvoorschriften zelf samen te stellen.

11.7.6 Documentatie van toegepaste apparatuur

1. Van alle toegepast apparatuur dient documentatie aan het bedieningsvoorschrift toegevoegd te worden. Vermeldt deze documentatie meer dan een type, dan dient de toegepaste apparatuur duidelijk aangegeven te worden.

11.7.7 As-built tekeningen

1. Alle in de paragrafen 10.2 t/m 10.4 genoemde tekeningen dienen als As-built tekening te worden opgeleverd.
2. Bij de oplevering dient de opdrachtnemer as-built tekeningen van de installaties ter goedkeuring aan de opdrachtgever te verstrekken. Bij oplevering dienen de As-built tekeningen volgens de tekenvoorschriften digitaal te worden overhandigd in origineel bestandsformat.

11.7.8 As-built documenten van de regelinstallaties

1. Alle in de paragraaf 10.3 genoemde documenten dienen als As-built documenten te worden opgeleverd.

11.7.9 Machine richtlijn

1. Indien de Machine richtlijn van toepassing is dient bij de oplevering een kopie van de Risico Beoordeling en van het Technisch Constructie Dossier te worden overhandigd aan de opdrachtgever.

11.7.10 Risico Inventarisatie drinkwater

1. In het kader van legionellapreventie dient door de opdrachtnemer van de drinkwaterinstallatie een risico analyse en een beheersplan te worden opgesteld conform ISSO 55.1.

11.7.11 Logboek F-gassenverordening

1. Voor de installatie van het verwarmingssysteem dient een logboek op de locatie van de installatie beschikbaar te zijn (digitaal of hardcopy), waarin de monteur de lekcontroles, werkzaamheden en wijzigingen kan bijhouden. Hiertoe dient gebruik gemaakt te worden van het bij de NVKL te verkrijgen logboek / apparaatregister en dient tenminste de verplichte gegevens vanuit de regelgeving van de F-gassenverordening te bevatten.

11.7.12 SCIOS-regeling brandstoftoevoerleidingen en stooktoestellen

1. Brandstoftoevoerleidingen met een gasdruk < 500mBar naar installaties ten behoeve van de ruimteverwarming dienen volgens de SCIOS-regeling, scoop 7a te zijn voorzien van een installatiedossier waarin opgenomen een basisverslag "Brandstofleidingen" en een door een bevoegde keuringsinstantie afgegeven: "Certificaat van ingebruikname".
2. Gasgestookte toestellen met een nominaal verwarmingsvermogen van meer dan 100kW dienen volgens de SCIOS-regeling te zijn voorzien van een installatiedossier waarin opgenomen een basisverslag, een door een bevoegde instantie opgestelde kopie van de eerste bijzonder inspectie (EBI), een door een bevoegde keuringsinstantie afgegeven: "Certificaat van ingebruikname", elektrische schema's, installatie-, bedienings- en onderhoudsvoorschriften en informatie over de aangesloten apparatuur.

11.7.13 Ontwerputgangspunten en berekeningen

1. Verstrekken van de goedgekeurde en van toepassing zijnde ontwerputgangspunten en berekeningen welke van toepassing zijn op het uitgevoerde werk. Dit betreft ondermeer de genoemde berekeningen uit paragraaf 10.5.

11.8 Instructies en trainingen

1. De aannemer dient, afhankelijk van de complexiteit van de installaties gedurende één of meerdere dagen, aan het daartoe aangewezen technisch personeel van de opdrachtgever c.q. de gebruiker instructie geven met betrekking tot het bedienen en het onderhoud van de installaties. Hiermee is geborgd dat de huidige optimale configuratie van de systemen ook in de toekomst (en voor andere) beschikbaar blijft -en- dat er snel en adequaat gehandeld wordt in het geval van een eventuele afwijking, zodat een suboptimale situatie niet (lang) blijft bestaan.

11.9 Overdracht

1. Overdracht kan pas geschieden wanneer alle door de aannemer te leveren documenten overhandigd zijn aan de opdrachtgever en de opdrachtgever deze heeft goedgekeurd.

11.10 Garantie

1. Wettelijke garantie termijn gaat in na overdracht aan de opdrachtgever.