

OPDRACHT VOOR WERKEN
OPENBARE PROCEDURE

BESTEK

TECHNISCHE CLAUSULES

**Opdracht voor werken betreffende de bouw van een gebouw met verschillende functies,
gelegen De Rooverelaan 9 te Sint-Jans-Molenbeek
in het kader van het Duurzaam Wijkcontract 'Rondom Westpark'.
Operatie 1.1.Wijkcentrum West.**

**DEEL 4A:
– VERWARMING & VENTILATIE –**

REFERENTIE

DIDU-ROO0009_001_BESTEK21.009

AANBESTEDENDE OVERHEID:

Gemeentebestuur van Sint-Jans-Molenbeek
Graaf van Vlaanderenstraat 20 - 1080 1080 BRUSSEL
Departement Infrastructuur en Stedelijke ontwikkeling





PYTHAGORAS
BOUW VAN EEN NIEUW WIJKCENTRUM

De Rooverelaan 9 te Sint-Jans-Molenbeek

DEEL 4:
– SPECIALE TECHNIEKEN –

DEEL 4A:
– VERWARMING & VENTILATIE –

BESTEK
& ALGEMENE OMSCHRIJVING

MK Engineering

02/08/2021

INHOUDSOPGAVE

1. ALGEMENE BEPALINGEN		7
1.1.	Algemene administratieve bepalingen	7
1.2.	Bepalingen inzake energieprestaties	7
1.3.	Akoestische bepalingen	7
1.4.	Algemene inhoud van de aannemingen	7
1.5.	Basisdocumenten van de aanneming	8
1.6.	Coördinatie door de algemene aanneming - Grenzen van de aanneming	9
1.6.2.	Coördinatie	9
1.6.3.	Grenzen van de aanneming	9
1.7.	Algemene voorschriften	11
1.7.2.	Algemeen	11
1.7.3.	Onderhoud van de werf	13
1.7.4.	Elektrische parameters.....	13
1.7.5.	Doorvoeren - herstellingen - afsluitingen	14
1.7.6.	Architecturale integratie.....	16
1.8.	Uitvoeringsplannen - technische fiches	16
1.9.	As-buльдossier	18
1.10.	Proeven en opleveringen van de werken - opleiding	18
1.10.2.	Gedeeltelijke opleveringen	19
1.10.3.	Voorlopige oplevering.....	19
1.10.4.	Scholing van het personeel	21
1.10.5.	Definitieve oplevering	21
1.11.	Bijzondere voorschriften	21
1.12.	Referentienormen	22
2. WARMTEPRODUCTIE VIA DE WARMTEPOMP		24
2.1.	Individuele warmtepomp	24
2.1.1.	Algemeen	24
2.1.2.	Buitenunit	25
2.1.3.	Binnenunit type 1: Warm verwarmingswater en terbeschikkingstelling SWW (Vestiaire).....	26
2.1.4.	Binnenunit type 2: met geïntegreerd voorraadreservoir (voor Woning)	27
2.1.5.	Accessoires en kleppen.....	29
2.1.6.	Aansluiting voor koeluitrustingen.....	29
2.1.7.	Elektrische aansluitingen.....	29
2.2.	Gecentraliseerde warmtepomp	30
3. WATERTOEOVOER		33
3.1.	Algemeen	33

3.2.	Vullen van de installaties en afvoeren	33
3.3.	WATERVERZACHTER MET REGENERATIE	34
3.4.	EXPANSIEVATEN	34
3.4.2.	Expansievat met variabele druk voor verwarming.....	35
3.4.3.	Expansievat met variabele druk voor sanitair warm water.....	35
4. BEREIDER EN OPSLAG VAN SANITAIR WARM WATER		37
4.1.	Algemene beschrijving	37
4.2.	Primair gedeelte	37
4.3.	Uitwisseling en opslag	38
4.4.	Distributie en bescherming	39
4.4.1.	Distributie tussen de warmteproductie en het reservoir.....	39
4.4.2.	Distributie van de sanitaire warmwaterproductie.....	39
5. HYDRAULISCHE DISTRIBUTIE		40
5.1.	Distributienetten	40
5.1.1.	Algemeen.....	40
5.2.	Materiaalkeuze	42
5.2.1.	Leidingen in meerlagige kunststof.....	42
5.2.2.	Leidingen in elektrisch verzinkt staal.....	43
5.3.	Distributie van warm verwarmingswater	44
5.3.1.	Distributieleidingen uit meerlaags kunststof.....	44
5.3.2.	Distributie in elektrisch verzinkt staal.....	45
5.4.	Collectoren	45
5.4.1.	Primaire stalen collectoren.....	45
5.4.2.	Collector voor de privéverwarming.....	45
5.5.	Kraanwerk & accessoires	46
5.6.	Circulatiepompen	49
5.7.	Thermische isolatie van de hydraulische installaties	51
5.7.1.	Algemeen.....	51
5.7.2.	Thermische Isolatie van het warmwaternetwerk.....	52
5.7.3.	Thermische isolatie van de accessoires.....	55
5.8.	Markering van de kringen	55
5.9.	Doorgangen doorheen brandcompartimenten	56
6. EINDVERWARMINGSTOESTELLEN		57
6.1.	Warmwaterradiator	57
6.1.1.	Algemeen.....	57
6.1.2.	Radiator op ultra-lage temperatuur.....	58
6.2.	Ventiloconvector	59

6.2.1.	Ventiloconvectoren type plafondcassette	59
--------	---	----

7. LUCHTBEHANDELINGSGROEPEN **61**

7.1.	Algemeen	61
7.2.	Ventilatiegroep voor binnenmontage	62
7.2.2.	Staande aan-/afvoergroepen met verticale uitlaat	63
7.2.3.	Individuele pulsie-/extractiegroepen van het residentiële type	65
7.2.4.	Kanaalventilator van het schroeftype voor afvallokaal.....	67
7.3.	Ventilatiegroepen voor buitenmontage	68
7.3.2.	Pulsie-/extractiegroepen in het dak	69
7.4.	Dampkappen voor de keukens van de woningen, met recyclagefunctie	71

8. LUCHTVERDELINGSNETTEN **73**

8.1.	Kokers	73
8.1.1.	Algemeen	73
8.1.2.	Kokernetten in verzinkt staal	73
8.1.3.	Brandwerend kanaal.....	76
8.2.	Strang- en regelaccessoires	76
8.2.1.	Manueel uitbalanceringsregister.....	76
8.2.2.	Gemotoriseerd regelregister.....	77
8.3.	Akoestische behandeling	78
8.3.1.	Soepele akoestische kanalen.....	78
8.3.2.	Geluidempers	79
8.4.	Thermische batterijen.....	79
8.4.1.	Thermische verwarmingsbatterij.....	79
8.5.	Thermische isolatie van de luchtinstallaties	80
8.5.1.	Algemeen	80
8.5.2.	Thermische isolatie van de warmeluchtnetten.....	81
8.6.	Markering van de kringen	83
8.7.	Doorgangen doorheen brandcompartimenten	83
8.7.1.	Algemeen	83
8.7.2.	Brandwerende kleppen en mantelbuizen	84

9. EINDUNITS VOOR VENTILATIE **87**

9.1.	Algemeen	87
9.2.	Extractiedoorlaten	87
9.2.2.	Stalen cirkelvormige extractiedoorlaat.....	88
9.2.3.	Rechthoekige afzuigroosters	88
9.2.4.	Luchtroosters.....	88
9.3.	Inblaasopeningen	88
9.3.2.	Rechthoekig wandrooster met dubbele verdraaiing	89

9.3.3.	Kanaalroosters met dubbele afbuiging voor pulsie.....	89
9.4.	Transferelementen.....	89
9.4.2.	Roosters voor uitvoering in deuren of wanden	90
9.4.3.	Roosters voor duitvoering in wanden: type RF.....	90

10. BEHANDELING VAN SCHACHTEN & BUITENROOSTERS **91**

10.1.	Horizontale compartimentering van de schachten	91
10.2.	Luchtaanvoer en -afvoer	91
10.2.2.	Rechthoekig muurrooster in de buitengevel	92
10.2.3.	Afgeschuind aan- of afvoerrooster	92

11. ELECTRICITEIT EN REGELING VAN DE AUTONOME ZONES **93**

11.1.	Elektriciteit.....	93
11.2.	Regelsysteem.....	93
11.2.1.	Algemeen	93
11.2.2.	Plaatselijke regeling.....	93

12. ELEKTRICITEIT - MULTIFUNCTIONELE ZONE **94**

12.1.	Algemeen	94
12.2.	Elektrische borden.....	94
12.3.	Bekabeling van de installaties.....	96

13. REGELING – MULTIFUNCTIONELE ZONE **97**

13.1.	Algemeen	97
13.2.	Prestaties	98
13.2.1.	Productie en distributie	98
13.2.2.	Ventilatiegroep	98
13.2.3.	Beheer van de zones.....	100
13.2.4.	Sturingen en overdracht van alarmsignalen	102
13.3.	Regelaars en bedieningen	103
13.3.1.	Hoofdregelaar.....	103
13.3.2.	Gebruikersinterface	104
13.3.3.	Bediening van de zoneregeling	105
13.4.	Sensoren en aandrijvingen.....	106
13.5.	Bekabeling en aansluiting	106
13.6.	Implementering en programmering van het volledige regelsysteem.....	106

14. OPLEVERING EPB-VERWARMING / KLIMAATREGELING **108**

**15. ONDERHOUD EN INSTANDHOUDING TOT AAN DE DEFINITIEVE
OPLEVERING** **109**

1. ALGEMENE BEPALINGEN

Artikelen pro memorie, alle prestaties zijn inbegrepen in de verschillende prijzen van de aanneming.

De Aannemer staat, zonder enige beperking en zonder dat deze lijst limitatief zou zijn, in voor de noodzakelijke studies, leveringen, werken, verstellingen, stappen, prestaties, enz., om de voorgeschreven resultaten te verkrijgen opdat de installaties aan de vereiste voorwaarden en aan de regels van de kunst zouden voldoen.

1.1. ALGEMENE ADMINISTRatieve BEPALINGEN

De artikelen van het bestek « Administratieve bepalingen » maken integraal deel uit van de aanneming.

1.2. BEPALINGEN INZAKE ENERGIEPRESTATIES

De aanneming en haar onderaannemers dienen bijgevolg alles in het werk te stellen om het verkrijgen en naleven van deze criteria te vergemakkelijken. Dit binnen de door de ontwerpers voorziene grenzen tijdens de ontwerpfase.

De aannemingen dienen mee de nodige documenten op te stellen voor de verschillende getuigschriften (EPB, passief, voorbeeldgebouw). De documenten en het aantal exemplaren staan vermeld in de documenten inzake passieve premies, voorbeeldgebouw en de EPB-regelgeving.

De bepalingen inzake « Energieprestaties » maken eveneens integraal deel uit van de aanneming.

In geval van tegenstrijdigheid tussen de "energieprestaties" en de "speciale technieken", hebben de meest efficiënte energie-eisen voorrang.

1.3. AKOESTISCHE BEPALINGEN

De « technische akoestische bepalingen » maken eveneens integraal deel uit van de aanneming.

1.4. ALGEMENE INHOUD VAN DE AANNEMINGEN

De Aanneming zoals die is geregeld voor dit Offerteaanvraagdossier heeft als voorwerp het dimensioneren van de installaties, evenals de uitvoeringsstudie, de levering, hantering, plaatsing, montage, aansluiting, inbedrijfstelling, op puntstelling, de proeven en controles op de uitrustingen en installaties van deze opdracht.

De termen Aanneming en Aannemer die in dit volume worden gebruikt hebben betrekking op deze opdracht.

Verwijzingen naar andere Aannemingen of Aannemers worden vergezeld van de benaming van de opdracht. Termen zoals opdrachten, techniek en deel zijn gelijkgesteld. De termen Bouwmeester, Werfbestuur, Directie der Werken, Bestuur en Aanbestedende overheid zijn gelijkgesteld.

De Aannemers controleren meer bepaald de afmetingen van de technische lokalen, verticale kokers en voornaamste uitsparingen evenals de nodige openingen voor het hanteren van materialen en voornamelijk de door de Ontwerpers opgemaakte doorvoerplannen.

De architectuur- en afwerkingsplannen vermelden de aard en maten van de lokalen, brandwerende compartimenten en de samenstelling van de wanden in de lokalen. De Aannemer dient rekening te houden met deze elementen om aan de vereiste prestaties te voldoen op gebied van akoestiek en brandveiligheid. Indien geen plannen bij het dossier voor de opdracht voor werken werden gevoegd, kunnen deze bij de Ontwerpers worden geraadpleegd.

De Aannemers vermelden bij hun Inschrijving alle waarnemingen die zij nuttig beschouwen. Klachten die nadien worden geuit zijn nietig en onwaardig. Eventuele aanpassingen aan de werken wordt ten laste van de Aannemer uitgevoerd.

Los van de verdeling van de opdrachten, omvat elke aanneming:

1. De levering van alle synthese- en coördinatiegegevens, de gecoördineerde uitvoeringsstudies, de opmaak van de uitvoeringsdossiers en de opmaak van alle "As-builtondossiers".
2. De levering, montage, aansluiting, indienststelling, afstellen, proeven en controles op de installaties, uitrustingen en accessoires beschreven in de Bestek, die noodzakelijk zijn om aan de vereiste prestaties te beantwoorden.
3. De functionele analyses van de systemen, de programmering van de eenheden voor de inzameling of behandeling van informatie en/of van de gegevens alsook het instellen ervan.
4. De levering van verbruiksmaterialen en producten voor de primaire opvulling, noodzakelijk voor de werking van de installaties.
5. Diverse werken zoals:

- alle kleine doorvoeringen waarvan de uitvoering aanvankelijk niet voorzien werd in de ruwbouw,
 - de steunframes en werksokkels,
 - alle herstellingen die inherent zijn aan de dichting, thermische en akoestische isolatie en aan de brandweerstand van de werken en na de Aannemingswerken,
 - het restaureren en opnieuw in perfecte staat herstellen van het beton, metselwerk en afwerkingselementen die beschadigd werden door de werken van de Aanneming,
 - het afdichten van doorvoeren voorzien door/voor de Aanneming die niet zouden zijn gebruikt.
6. De bescherming van de uitrustingen door middel van een duurzaam en doeltreffend procedé tegen beschadiging, ten gevolge van werken en hantering van andere vakgroepen evenals de diepgaande reiniging van de installaties en uitrustingen.
 7. Het transport, de hantering, het uitpakken en het plaatsen van de uitrustingen op de werf. De Aannemer staat in voor de eventuele demontage, hermontage en heruitlijning ter plaatse, evenals de afbraak en versteviging van de circulatiewegen en het herstellen van de elementen, ten gevolge van de invoering van zijn materiaal.
 8. De beschermende verlagen en toplagen die op de metalen onderdelen worden aangebracht.
 9. Het regelmatig verwijderen van afval en onbruikbaar materiaal afkomstig van de werken van de Aanneming en hun transport naar de aangeduide de plaatsen, evenals de diverse lokalen en ruimten waar de werken werden uitgevoerd in perfecte staat van netheid herstellen.
 10. De nodige onderhandelingen om de goedkeuringen te verkrijgen bij de verschillende Nutsmaatschappijen voor de aanvoer van vloeistoffen: elektriciteit, gas, stadswater, telefonie en teledistributie (de aansluiting met de openbare riolering wordt in de ruwbouw voorzien). Alle aansluitingskosten zijn ten laste van de Aanbestedende overheid.
 11. Het verkrijgen van vergunningen en goedkeuringen bij de Controle-instellingen en andere Maatschappijen.
 12. Het controleerbaar maken van de uitrustingen en installaties en de controle door één of meerdere Keuringsinstellingen.
 13. De keuringen, proeven en de medewerking aan alle opleveringen voor de uitrustingen en installaties eigen aan de Aanneming evenals voor de multidisciplinaire geïntegreerde systemen.
 14. De scholing en opleiding van het personeel dat instaat voor het beheer van de installaties.
 15. De aanpassing en verbetering van de uitrustingen en installaties die noodzakelijk blijken tijdens controles en opleveringen.
 16. Het onderhoud, de reparaties en herstellingen tijdens de waarborgperiode.
 17. De noodzakelijke werken, leveringen en prestaties voor het geanticipeerd ter beschikking stellen van bepaalde zones, voor zover deze ten gepaste tijde op de planning werden aangegeven.

Opmerking:

- Zonder dat de Aannemer aanspraak kan doen op enige meerprijs, behoudt de Aanbestedende overheid zich het recht voor om elk toestel te verplaatsen dat deel uitmaakt van deze Opdracht binnen een straal van 3 m ten opzichte van de plaatsing zoals aangegeven in de Inschrijvingsplannen.
- De Aannemer kan zich niet beroepen op leemten of nalatigheden in de meetstaten, plannen en bestekken om zijn verplichtingen te beperken en zich bijgevolg vrij te stellen om zonder meerprijs de elementen te leveren die noodzakelijk zijn voor de goede werking van de installaties.

1.5. BASISDOCUMENTEN VAN DE AANNEMING

De documenten die in deze bestekken van toepassing zijn worden gestaafd en/of aangevuld door volgende documenten:

- De inschrijvingsdocumenten, meer bepaald de huidige bestek, de plannen en schema's evenals de Algemene Administratieve Bepalingen waaraan de voorgenoemde documenten worden gevoegd.
- De aanvullende documenten die aan de Aannemer tijdens de uitvoering worden overhandigd, in functie van wat de Aanbestedende overheid nodig vindt.
- Typebestek n° 100 van het MOW
- Typebestek n° 101 van het MOW
- Typebestek 105 uitg. 1990 MOW - Regie der gebouwen
- Typebestek 400 van het MOW en meer bepaald:
 - 400 B02 - toestellen en inrichtingen voor hoog- en laagspanning - Hoofdstuk c tot f
 - 400 B01 - algemene elektriciteit - Hoofdstuk g tot n.
- Het Algemeen Reglement op de Elektrische Installaties (AREI) verschenen in het Belgisch Staatsblad van 29 april 1981 en updates.
- De laatste uitgave van het "Technisch Reglement" van de Vereniging der Elektrische Bedrijven in België, met betrekking tot de elektrische installaties op laag- en middenspanning.
- De normen, voorschriften en gedragscodes uitgegeven door het Belgisch Instituut voor Normalisatie en het Elektrotechnisch Belgisch Comité.

- Betreffende de brandveiligheid, de van kracht zijnde reglementen uitgegeven door de staat, de provincies, de steden, gemeenten en meer bepaald de diensten voor brandbestrijding, de normen NBN S21 100-201-202-203, de EN54, het verslag van de DBDMH, de van kracht zijnde Koninklijke besluiten evenals de goedkeuringen van BOSEC en NVBB.
- Alle Koninklijke besluiten betreffende inbraakwerende technieken (19 juni 2002, 14 mei 1991, INSERT-conformiteit, ...).
- De Europese en Internationale wetgeving en normen (IEC, EEG-EL, CEN of HD) met hun laatste uitgave.
- De volledige wetgeving betreffende de "CE" markering.
- De voorschriften van de FPE "Technische Voorschriften voor de aansluiting op het Hoogspanningsdistributienet", herziening april 2003 (C2/112)
- Het Koninklijk Besluit van 12 juli 2012 tot wijziging van het KB van 7 juli 1994 tot vaststelling van de basisnormen voor de preventie van brand en ontploffing waaraan de nieuwe gebouwen moeten voldoen, en diens bijlagen.
- Het Koninklijk Besluit van 2 juni 2013, de wet van 15 juni 2006, het koninklijk besluit van 15 juli 2011, 16 juli 2012 en 14 januari 2013 evenals de wet van 17 juni 2013 betreffende alle overheidsopdrachten.
- Alle gehomologeerde normen, opgenomen of gepubliceerd door het Belgisch Instituut voor Normalisatie.
- De bijzondere voorschriften en wetgevingen waarvan de toepassing wordt opgelegd door:
 - de Distributiemaatschappij voor Elektrische Energie,
 - de Gasdistributiemaatschappij,
 - de Waterdistributiemaatschappij,
 - de Reglementen van het Waals Gewest.
- De Besluiten of Decreten op gebied van milieu.
- De Besluiten of Decreten betreffende het welzijn op het werk.
- De laatste uitgave van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming (ARAB).

Bovengenoemde documenten dienen in hun volledige uitgave te worden beschouwd, inclusief alle aanvullingen en wijzigingen die 10 dagen vóór de datum van afgifte van de Inschrijvingen werden gepubliceerd.

Alle rechtgevende documenten uit dit dossier vullen elkaar aan en vormen een geheel. Elke tegenstrijdigheid dient in het voordeel van de Aanbestedende overheid te worden behandeld.

Het feit dat, ofwel een voorschrift van een bepaalde norm, ofwel een vastgestelde norm wordt herhaald, verminderd in geen geval de integrale toepassing van de norm in het algemeen. De Koninklijke of Ministeriële Besluiten en/of Omzendbrieven vormen een aanvulling of wijziging van de algemene bestekken uit bovenstaande lijst. De algemene normen zijn van toepassing in hun goedgekeurde uitgave op de datum van ondertekening van de Opdracht.

Brevetten - Licenties

De opdrachtnemer staat persoonlijk in voor alle rechten en brevetten, licenties of modellen, zelfs voor de in dit bestek beschreven toestellen of procedés.

De Opdrachtnemer dient informatie in te winnen indien de toestellen of systemen die hij denkt te gebruiken, het voorwerp zijn van zulke rechten. Alle aanverwante kosten vallen hem eveneens ten laste.

1.6. COÖRDINATIE DOOR DE ALGEMENE AANNEMING - GRENZEN VAN DE AANNEMING

1.6.2. COÖRDINATIE

De huidige aanneming omvat de algemene aanneming, inclusief ruwbouw, speciale technieken, afwerking en buitenaanleg.

De huidige aanneming staat bijgevolg in voor de nodige coördinatie met betrekking tot uitsparingen, uitsnijdingen en doorvoeren in alle elementen, ongeacht hun aard.

Indien de huidige aanneming de correcte coördinatie van de verschillende delen van deze opdracht niet in acht neemt, wordt zij aansprakelijk gesteld voor de gevolgen en belast met de nodige afdichtingen, bijkomende doorvoeren, afbraakwerken en verbouwing van reeds uitgevoerde elementen, het afsluiten van onnodige uitsparingen of doorvoeren; Deze lijst is in geen geval beperkend.

Bovengenoemde schikkingen zijn eveneens strikt van toepassing op eventuele doorvoeren doorheen structurele elementen. In dit geval raadpleegt de aannemer de raadgevende stabiliteitsingenieur vooraleer maatregelen te nemen.

Alle gevolgen omtrent eventuele studiekosten zijn ten laste van de huidige aanneming.

1.6.3. GRENZEN VAN DE AANNEMING

De verschillende delen worden als volgt benoemd:

- deel EL voor de elektriciteit
- deel SA voor het sanitair
- deel CV voor verwarming en ventilatie
- deel LE voor de heftoestellen
- deel RB voor de ruwbouw

1. Nutsleidingen

De algemene aanneming neemt contact op met de distributiemaatschappijen inzake gas, elektriciteit, telefonie, kabeltelevisie, enz. en organiseert met hen de invoering en aansluiting ter plaatse.

2. Hoge verluchting van de schachten

De hoge verluchting van de technische schachten (10 %), indien geen enkele voorziening die toelaat om dit niet toe te passen niet wordt uitgevoerd, en de liftschachten (4 %), indien een speciale klep niet is voorzien, valt ten laste van het gedeelte Ruwbouw.

Indien de besturing van een klep op de ventilatie van de liftschacht is voorzien, blijft de uitvoering van het geheel, klaar om te worden voorzien van het specifieke materiaal, ten laste van de algemene aanneming.

3. Toevoerpunten

De Aannemer van het gedeelte EL stelt één of meerdere elektrische toevoerpunten met beschermingsgeleider ter beschikking van de andere Aannemers, die onder volgende vorm kunnen voorkomen:

- wachtkabels, niet blootgesteld met een loos van 5m,
- kast, kasten of dozen voor de aansluiting met klemmen en pakkingsbussen voor de aan- en afvoerkabels (inclusief de stroomtoevoer die erin toekomt),
- stopcontacten.

De diverse punten die ter beschikking moeten worden gesteld, staan in de beschrijving vermeld.

De Aannemer van elk gedeelte informeert het gedeelte EL over het uit te voeren type bescherming en kabels die voor hem ter beschikking worden gesteld, en start zijn installatie met de aansluiting van zijn uitrusting op de toevoerpunten die ter beschikking worden gesteld door het gedeelte EL.

Het gedeelte EL voorziet onder meer de toevoerpunten voor de opdracht heftoestellen (LE) conform de plannen. Het gedeelte EL staat echter op eigen kosten in voor het plaatsen van de eventuele noodzakelijke spanningstransformatoren.

De Aannemer van elk gedeelte dient alle nodige voorzorgsmaatregelen te nemen om, conform de van kracht zijnde wetgeving, de bescherming van personen en het behoud van goederen te garanderen.

4. Elektrische aansluiting van de installaties

Elke aanneming die betrokken is bij te voeden uitrustingen of apparatuur, is verantwoordelijk voor de aanvoer van de kabel en diens aansluiting, met uitzondering van deze die door een ander deel ter beschikking wordt gesteld.

5. Aarding van de installaties

Het gedeelte EL staat in voor de aansluiting van de aardingslus, die op de bodem van de bouwput wordt geplaatst in het gedeelte RB.

Elke aanneming realiseert zijn aarding en equipotentiaalverbindingen van zijn eigen installaties tot aan het elektrische bord of de voorziene aansluiting van de betrokken uit te rusten zone.

6. Brand

Het volledige systeem voor de branddetectie wordt uitgevoerd door het gedeelte EL dat bovendien ALLE overdrachten per vrij potentieel contact ter beschikking stelt aan het gedeelte CV voor de ventilatie en voor het liftgedeelte. De aansluiting tot aan deze overdrachten is ten laste van de aanneming die de overgedragen uitrustingen bezit.

7. Onbehandeld stadswater

Elke limiet wordt gevormd door een afsluitkraan dat deel uitmaakt van het deel SA.

8. Sanitair warm water

Het gedeelte CV omvat de bereiding van sanitair warm water zowel via de zonnepanelen als via de hulpboiler. Het gedeelte CV voorziet het ter beschikking stellen van twee afsluitkranen voor de vertrek- en retourleiding van de kring bij de uitgang van het extra reservoir voor de bereiding van sanitair warm water.

Het gedeelte SA staat in voor de volledige installatie van de distributie van sanitair warm water, inclusief de distributiesector in de stookplaats, ter hoogte van de vertrekkransen zoals hierboven beschreven.

9. Vloeistofmeters

Het gedeelte CV levert het volledige metersysteem voor vloeistoffen (sanitair warm water) en energie (warmte-energie en gas) en stelt de meters voor het sanitair warm water ter beschikking aan het gedeelte SA, die deze elementen plaatst en aansluit op de leidingnetten.

Het gedeelte CV staat in voor alle verbindingen en hun aansluiting, die toelaten om informatie te verzamelen over de centralisator, gelegen in het meterlokaal van de kelderverdieping, inclusief de verbindingen vanuit de meters die door het gedeelte SA worden geplaatst. Deze informatie wordt overgebracht op het gecentraliseerde regelsysteem met mogelijke overdracht op afstand.

Het gedeelte CV is volledig aansprakelijk voor de goede werking van het globale metersysteem (sanitair warm water en energie).

10. Sanitaire evacuatie

De ondergrondse afvoernetten zijn inbegrepen in de huidige aanneming, inclusief het regenwaterreservoir; de huidige aanneming staat bovendien in voor de aansluiting van de site met het openbaar rioleringsnet.

11. Ventilatie

De ventilatie maakt integraal deel uit van het gedeelte CV, uitgezonderd het afschaven van de onderkant van deuren, dat deel uitmaakt van het dossier architectuur.

De ventilatie van de kelderverdieping maakt eveneens deel uit van het gedeelte CV, uitgezonderd de kelderramen met natuurlijke verluchting.

12. Integratie in de afwerking - ruwbouw

Indien uitrustingen in de afwerking worden ingebouwd, zijn alle doorvoeren en uitsnijdingen in verlaagde plafonds, lichte wanden en andere elementen uit de afwerking, voor het gebruik van de uitrustingen, inbegrepen in de betrokken afwerkingen, inclusief de verstevigingen, aanpassingen en afwerkingen opdat deze afwerkingselementen hun eigenschappen kunnen behouden op vlak van brandweerstand, stabiliteit en akoestiek.

De Aannemers van de delen EL, CV en SA zorgen voor de levering, installatie en aansluiting van hun uitrustingen.

De huidige aanneming omvat de algemene aanneming, inclusief ruwbouw, speciale technieken, afwerking en buitenaanleg.

De huidige aanneming staat bijgevolg in voor de nodige coördinatie met betrekking tot uitsparingen, uitsnijdingen en doorvoeren in alle elementen, ongeacht hun aard.

1.7. ALGEMENE VOORSCHRIFTEN

1.7.2. ALGEMEEN

a) Voordimensionering

De voordimensionering van materialen en installaties, aangegeven in de verschillende onderdelen van dit dossier (plannen, bestek, enz.) zijn louter informatief.

De Aannemer wordt ertoe gehouden deze voorafgaande maatvoeringen na te kijken voor de afgifte van zijn offerte. Hij zal bijgevolg geen klacht mogen indienen, ongeacht de aard, zelfs indien tijdens de uitvoering van de werken de maatvoering ten gevolge van de uitvoeringsberekeningen hoger liggen dan de aangegeven maten in dit bestek.

b) Regels van de kunst

Bepaalde details die de installateur dient te kennen, werden niet op de plannen noch in dit bestek aangegeven; deze maken deel uit van de regels van de kunst en de bijzondere vakregels.

In ieder geval wordt expliciet overeengekomen dat de werken volgens de regels van de kunst en smaakvol worden uitgevoerd, met oog voor detail. De installateur controleert eveneens of hij persoonlijk in staat is de aanneming goed uit te voeren; hij is volledig aansprakelijk voor de perfecte werking van de installaties.

c) Tracé van de installaties

De werken starten door het tracé van de installaties op de wanden en plafonds van de lokalen te tekenen. Dit tracé heeft als doel om de ligging te bepalen van de schematisch op de plannen weergegeven leidingen, doorvoeren en toestellen.

Dit tracé dient ter goedkeuring aan de Bouwdirectie te worden voorgelegd alvorens de werken te starten.

De leidingen staan in de mate van het mogelijke loodrecht of parallel met de voornaamste richtingen van het gebouw.

De Opdrachtgever heeft het recht om elk toestel of elke leiding waarvan het tracé ter plaatse niet ter goedkeuring werd voorgelegd, zonder vergoeding door de Opdrachtnemer te laten demonteren.

Het tracé is discreet en wordt indien nodig uitgewist na de plaatsing van de leidingen en toestellen.

d) Invoer van materiaal

Behoudens de verplichtingen van het Algemeen Bestek wordt de Opdrachtnemer van de huidige aanneming belast met alle willekeurige kosten die noodzakelijk zijn voor de invoering van materiaal, evenals de constructie van bepaalde hinderlijke onderdelen die in verschillende delen worden geleverd en ter plaatse moeten worden geassembleerd, het maken van openingen voor de doorgang en de afdichting van deze openingen.

Geen enkele meerprijs zal uit dien hoofde worden toegestaan.

e) Toegangsmiddelen

Het huidige deel omvat alle voorlopige en definitieve toegangsmiddelen, zoals vaste ladders, lauffloeren, begaanbare elementen, enz. en alle noodzakelijke middelen voor de toegang tot de meetorganen, controleorganen en bedieningsorganen die zich op meer dan 1,80 m hoogte bevinden, enz., die noodzakelijk zijn om de aanwezige toestellen te bereiken.

f) Gebruik tijdens de werf

Alle kosten met betrekking tot het inherente energiegebruik van elektriciteit, gas en elke andere energievorm evenals water gedurende de werf en tot aan de voorlopige oplevering zijn ten laste en ten koste van de huidige aanneming.

g) Brandveiligheid

De Opdrachtnemer neemt alle noodzakelijke maatregelen om risico's op brand te verhinderen (bv bij laswerken met de brander en uitsnijdingen met de slijpschijf) en om de voorschriften van het ARAB (Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming) en van het K.B. van 19/12/'97 na te leven.

Alle kosten inherent aan de beveiliging- en bewakingsmiddelen om deze brandveiligheidsvoorwaarden te garanderen, zijn ten laste van de Opdrachtnemer.

h) Beschermende verflaag

Volgende elementen worden geschilderd:

- alle te isoleren stalen leidingen of die in de toekomst niet zichtbaar zullen zijn, alle dragers, beugels, moffen, diverse niet verzinkte metalen onderdelen: twee lagen roestwerende verf, verschillend in kleur, waarbij de eerste laag wordt aangebracht vanaf het ogenblik van levering op de werf;
- niet geïsoleerde leidingen of leidingen die later zichtbaar zullen zijn, in twee lagen geëmailleerde verf met metaalglans, kleur door de Aanbestedende overheid te kiezen?
- verzinkte metalen onderdelen waarvan de bescherm laag tijdens het transport of de uitvoering werd beschadigd: 2 verflagen op basis van zink, verenigbaar met de verzinking;

Voor de uitrustingen die op de werf wordt geleverd met de definitieve verf, zal de aannemer alle nodige maatregelen nemen om een absoluut onberispelijke presentatie tijdens de oplevering van werken te kunnen voorleggen. Eventuele herstellingen zijn ten laste van de aannemer en mogen door de Aanbestedende overheid of diens Raadgevend Ingenieur worden vereist.

Voor de uitvoeringsvoorwaarden van de schilderwerken, zijn de voorschriften uit artikel 9.3. van de NBN 237 van toepassing.

In ieder geval is de grondlaag op basis van zinkchromaat.

Alle schilderwerken worden uitgevoerd na het ontvetten en afborstelen met behulp van een metalen borstel.

Het aanbrengen van een nieuwe verflaag zal slechts worden toegestaan wanneer de voorgaande laag over de volledige installatie werd aangebracht.

De gebruikte verf dient aangepast te zijn aan de drager waarop de verf wordt aangebracht. De drager dient alle nodige voorbereidingen te hebben ondergaan die noodzakelijk zijn voor de goede hechting van de verf.

Vóór de uitvoering van zijn schilderwerken, verwijdt de installateur verplicht alle hennepresten en andere draadvormige elementen die uit de aansluitingen uitsteken, om een perfect zuiver buitenoppervlak te verkrijgen.

Geverfde oppervlakken die gedurende de waarborgperiode beginnen af te schilferen of te barsten, worden door de aannemer op diens kosten opnieuw uitgevoerd.

Er zullen doeltreffende voorzorgsmaatregelen worden genomen om beschadiging of vervuiling in de gebouwen tijdens de diverse schilderwerken te verhinderen. Het perfect herstellen van de ruimten, in de staat waarin deze zich vóór de uitvoering van de schilderwerken bevonden, valt volledig ten laste van de huidige aanneming.

i) Bevestiging tegen de structurelementen

Eventuele bevestigingen tegen de structuur mogen geen "verwondingen" veroorzaken:

- Er mogen geen wapeningen worden doorgesneden zonder schriftelijk akkoord van de Raadgevend Ingenieur Stabiliteit; in noodzakelijke gevallen kunnen de stabiliteitsplannen bij de Coördinerend Aannemer worden geraadpleegd;
- Voor de bevestiging van elementen mogen geen openingen worden geboord op minder dan 50mm van de rand van een element;
- Het inmetSELproduct wordt ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid voorgelegd en moet verenigbaar zijn met de structuur;

- Er mag geen gebruik worden gemaakt van las- of boorwerken om elementen aan metalen balken te bevestigen.

1.7.3. ONDERHOUD VAN DE WERF

a) Reiniging van de werf

De werf dient netjes te zijn; onderstaande lijst bijvoorbeeld, die bovendien niet beperkend is, valt ten laste van de Opdrachtnemer:

- het regelmatig verwijderen van afval en waardeloos of in onbruik geraakt materiaal, afkomstig van de aannemingswerken, evenals hun transport op kosten en door de opdrachtnemer, naar de containers die ter beschikking worden gesteld door de hoofdaannemer;
- de diverse lokalen en ruimten waarin werken werden uitgevoerd dienen netjes te worden gehouden;
- de dagelijkse opkuis van de werf;
- enz.

b) Materiaalopslag

De Opdrachtnemer moet er speciaal op toezien dat materialen die naar de werf worden gevoerd, vóór de montage worden opgeslagen in ruimten die bescherming bieden tegen vocht, slechte weersomstandigheden, enz.

Materialen of uitrustingen die schade vertonen, onder meer ten gevolge van slechte weersomstandigheden of andere, worden definitief geweigerd. Deze worden op kosten van de Opdrachtnemer van de werf verwijderd en mogen niet opnieuw worden aangevoerd.

c) Bescherming van de installaties

Alle wachtleidingen worden op het uiteinde voorzien van schroefdraad en beschermd door stoppen, die eveneens van schroefdraad worden voorzien. Afdichten met papier, doeken of andere geïmproviseerde middelen is verboden. De te lassen leidingen die verschillende dagen ter beschikking blijven in wachttoestand, worden afgedicht door middel van op bepaalde punten gelaste schermen en platen.

De Aannemer is in ieder geval bijzonder aandachtig voor de bescherming van leidingen en kraanwerk tegen vocht en contact met mortel door middel van waterdichte doeken, roofing, kleefstroken en andere doeltreffende beschermingsmiddelen.

Alle leidingen en andere materialen die worden opgeslagen zullen van de grond worden gehouden door middel van balken of andere dragers.

De bovenvermelde beschermingsmaatregelen zijn louter opsommend en niet beperkend. De aannemer wordt er te allen tijde toe gehouden, de nodige maatregelen te nemen om zijn installaties doeltreffend te beschermen tegen mogelijke normale schade ten gevolge van de werken van andere vakgroepen.

d) Bescherming en reiniging van de toestellen

Tijdens en na de montage van de installaties, neemt de Aannemer alle nodige voorzorgsmaatregelen om de aanwezigheid van stof in de ventilatiekanalen en schakelborden te verhinderen evenals de aanwezigheid van vreemde lichamen in kranen en leidingen, enz.

De Aannemer verwijdert aan het einde van de werken alle veiligheidsinrichtingen die hij geplaatst heeft opdat het materiaal een splinternieuw aspect vertoont, en reinigt diepgaand de toestellen, onder meer alvorens de installaties in dienst te stellen.

Dit is meer bepaald van toepassing op alle verlichtingstoestellen.

1.7.4. ELEKTRISCHE PARAMETERS

a) Antiparasitaire voorzieningen

Toestellen waarvan de werking mogelijk storingen in de diverse installaties van de Aanbestedende overheid kan veroorzaken (radio, TV, telefoon, computer, enz.) moeten worden uitgerust met een doeltreffende antiparasitaire uitrusting. De uitrusting wordt bepaald om minstens de N-graad volgens VDE 0875 te garanderen.

b) Richting van het draaiende veld

Het draaiend veld draait steeds volgens de wijzers van de klok en wordt als volgt opgesteld:

- klemmen voor de algemene toevoer: van links naar rechts,
- horizontale railstelsels: L1/L2/L3, van boven naar onder of van voor naar achter,
- uitgang van een bedieningsorgaan voor de veiligheidsonderbreking: L1/L2/L3, van links naar rechts.

Elk bord dat niet overeenstemt met deze specificaties wordt geweigerd.

Tri- of tetrapolige stopcontacten worden weliswaar aangesloten om niet alleen hetzelfde draaiveld te garanderen, maar eveneens de overeenkomstigheid van de fasen.

c) **Drijfkracht in wachtfase**

De aandacht van de Aannemer wordt meer bepaald gevestigd op het feit dat de ligging van de wachtkabels die ter beschikking liggen van één of meerdere Aannemers en die op de plannen staan aangegeven, louter indicatief zijn.

De exacte beëindiging van de kabels, voorzien met een meerlengte van minstens 3m, waar in de meetstaat rekening mee werd gehouden, wordt op de werf bepaald tijdens de plaatsing, in coördinatie met de betrokken Aannemingen.

d) **Spanningsval**

Wanneer alle receptoren actief zijn wordt de installatie uitgevoerd zodat het verschil tussen de spanning op de klemmen van de hoofdschakelaar en de spanning op de klemmen van een willekeurig toestel, niet hoger liggen dan 5% van de eerste spanning.

De Aannemer wordt ertoe gehouden alle nodige berekeningen en controles uit te voeren om aan deze voorwaarde te kunnen voldoen.

e) **Equipotentiaalverbindingen**

Elke aanneming omvat de uitvoering van alle equipotentiaalverbindingen voor haar installaties. Er wordt geen enkele terbeschikkingstelling voorzien in het gedeelte elektriciteit. De aanneming neemt bijgevolg de nodige maatregelen met de elektriciens opdat deze hem de geelgroene bedrading ter beschikking kan stellen, op de door hem aangewezen plaatsen.

1.7.5. **DOORVOEREN - HERSTELLINGEN - AFSLUITINGEN**

1. **Doorvoeren**

De Aannemer van het betrokken gedeelte dient de aanvankelijke en voorgestelde afmetingen en uitsparingen te controleren en een uitvoeringsdossier te overhandigen met alle uitsparingen die noodzakelijk zijn voor zijn werken, zowel voor de plaatsing van de uitrusting als voor de invoering van het materiaal.

Uitsparingen in verticale en horizontale elementen uit metselwerk of beton, zijn ten laste van de Aannemer van het gedeelte Ruwbouw en worden door hem uitgevoerd. De keuze van de uitvoeringsmiddelen om deze uitsparingen uit te voeren wordt overgelaten aan de Aannemer van het gedeelte Ruwbouw.

Indien tijdig onvoldoende inlichtingen werden meegedeeld, vallen nieuwe of vergeten doorvoeren of uitsnijdingen ten laste van de aanneming van het betrokken gedeelte; ze worden echter uitgevoerd door de aanneming Ruwbouw.

Deze doorvoeren zijn ten laste van de verzoekende Aanneming. Ze worden uitgevoerd:

- door boorwerken met een diamantboor in betonvloeren en betonschalen.
- met de slijpschijf in metselwerk.
- met de wipzaag of trommelzaag in gipskartonnen wanden.

Elke uit te voeren doorvoer wordt goedgekeurd door de Raadgevend Ingenieur Stabiliteit.

2. **Sleuven en afdichtingen**

Vóór elke interventie in een wand neemt de aanneming contact op met de algemene aanneming en het studie bureau stabiliteit om te informeren over de omstandigheden waarin deze sleuven mogen worden uitgevoerd.

Alle sleuven worden door middel van een speciale slijpschijf uitgevoerd, indien mogelijk een toestel werkend op water. In de steunmuren en muren van 9cm worden ingebouwde leidingen tot een minimum herleid en uitgevoerd zonder de stevigheid van het metselwerk in het gedrang te brengen.

De werken betreffende doorvoeren en inkepingen in het zichtbaar blijvende metselwerk, worden met de grootste zorg uitgevoerd, de installateur zal erover waken om de werken perfect te coördineren met de aannemer ruwbouw. De doorvoer van zichtbare blokken voor de plaatsing van inbouwdozen gebeurt door middel van een roterende boormachine met ronde klok.

De afdichting van sleuven en het opnieuw in perfecte staat stellen van metselwerk, muren, holle betonelementen, vloeren, plafonds, betegeling, ... die beschadigd werden tijdens de uitvoering van de huidige aanneming, gebeurt met materialen en mortels die verenigbaar zijn en van dezelfde aard en kwaliteit als de bestaande of nieuw geplaatste materialen, deze werken dienen verplicht te worden uitgevoerd door geschikte, gespecialiseerde arbeiders.

Na het plaatsen van de buizen worden de verticale inkepingen gecementeerd tot in het vlak van muren die uit blokken bestaan, de cementering blijft ruw om een goede hechting van de pleisterlaag toe te laten.

Wanneer leidingen elkaar kruisen of andere technieken kruisen, worden alle nodige maatregelen genomen om de doorgang van één leiding onder de andere toe te laten, om meerdiktes te vermijden.

De exacte ligging van de buiseinden voor de plaatsing van sanitaire toestellen worden gecoördineerd met de Aanbestedende overheid.

Pro memorie, er wordt geen enkele sleuf toegestaan in de brandwerende wanden.

3. Herstellingen

a) Doorvoer in elementen uit metselwerk

Indien leidingen, kanalen of kabelgoten doorheen metselwerkwanden lopen, zal de Aannemer van het betrokken gedeelte de corrosiewerende stalen mantelbuizen of moffen op vaste wijze plaatsen; de lengte van deze elementen stemt overeen met de dikte van de afgewerkte wanden. De Aanbestedende overheid staat vrij een meerdikte van 1cm aan één of beide zijden te vragen.

Herstellingen tussen het metselwerk en de kokers zijn ten laste van de Ruwbouwaannemer.

De herstellingen tussen de koker en de uitrusting maakt deel uit van de betrokken Aanneming.

b) Doorvoer doorheen betonnen elementen

Doorvoer voor één techniek

Indien de leidingen, kanalen of kabelgoten doorheen verticale betonnen wanden lopen, is het gebruik van stalen kokers eveneens vereist; de herstelling wordt uitgevoerd zoals in bovengenoemd a).

Er wordt eveneens een stalen koker voorzien in horizontale wanden. Deze steekt 2 cm uit het afgewerkte niveau. De voorschriften van bovenstaande § zijn van toepassing.

Gemeenschappelijke doorvoer voor verschillende technieken

In dat geval, voor zowel verticale als horizontale wanden, is het principe zoals beschreven in a) voor de doorvoer van elementen doorheen metselwerk van toepassing.

c) Eigenschappen van de herstelling

Het herstel- en voegproduct en de uitvoering, de huls en de eventuele beschermingsmof dienen zo te worden uitgevoerd dat in de wand volgende kenmerken behouden blijven:

- de brandweerstand of dichting tegen vlammen en rook,
- de akoestische isolatie, die de wand vertoont vóór de doorvoerwerken.

In elk geval dienen de voeg- en herstellingsproducten, evenals hun uitvoering vooraf ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid te worden voorgelegd.

Na het herstellen en opvoegen is de afwerking van de wand ten laste van de Aannemer van het gedeelte Afwerking.

d) Afsluiting

Het afdichten van uitsparingen in verticale en horizontale wanden van elementen uit metselwerk of beton is ten laste van het gedeelte Ruwbouw.

Het afdichten van aanvankelijke uitsparingen of uitsparingen en doorvoeren die op vraag van de Aannemer van het betrokken gedeelte werden uitgevoerd en niet door hem worden gebruikt, gebeurt door de Ruwbouwaannemer, ten laste van de Aannemer van het betrokken gedeelte.

4. Brandwerende dichtingen

Op de plaatsen waar de technische elementen doorheen brandwerende wanden lopen, wordt de Oprachtnemer belast met de RF-herstellingen voor de doorgang van deze doorvoeren na de plaatsing van de elementen, volgens een procedé dat ter goedkeuring wordt voorgelegd en dat een glad oppervlak teweegbrengt.

Deze werken dienen door een specialist op dit vlak te worden uitgevoerd, ten laste van de Oprachtnemer.

Ze worden uitgevoerd conform de geldende voorschriften en wetgevingen, om de RF-eigenschappen van de wanddoorvoer niet te verlagen. Het advies van de Brandweercommandant wordt in voorkomende gevallen op initiatief van de Oprachtnemer uitgevoerd.

In elk geval is de herstellingswijze minstens conform het KB van 12/07/2012 met bijlagen of aanvullingen.

De vereisten hiervoor (evenals voldoening gevende typeoplossingen zonder een noodzakelijke verantwoording op basis van een proef- of classificatieverslag) worden in de ministeriële Omzendbrief van de FOD Binnenlandse Zaken van 15 april 2004 vermeld.

In sommige gevallen zal een bijzondere voorziening geplaatst worden: ingebouwde mantelbuis, mantelbuis in opbouw, isolerend caisson, combinatie van soepele stroken en vermiculietgips, silicone met verbeterde brandprestaties, opzwelende kit, krimpemde lijm, brandwerende pakking, ...

De plaatsingsvoorschriften moeten zorgvuldig opgevolgd worden. Volgende punten zijn onder meer bijzonder belangrijk:

- Type wanden waarin de voorziening geïnstalleerd kan worden (verticale en/of horizontale wand, metselwerk, beton, lichte wand, ...)
- Type voorziening en eigenschappen
- De doorsnede van de wandopening in vergelijking met de doorsnede van de voorziening
- Het afdichten tussen de voorziening, de leiding en de wand

De beoogde oplossingen baseren zich op een classificatieverslag en/of proeven uitgevoerd in een erkend laboratorium.

5. Afdichtingen voor de luchtdichting

De uitvoering van een energiezuinig gebouw vereist strikte aandacht ten opzichte van de luchtdichtingen, door de intensieve bestrijding van luchtlekken. In functie van de voorgeschreven vereisten over luchtdichting in het hoofdstuk aangaande energieprestaties, opgesteld door de Aanbestedende overheid, wordt een normatief gemeten waarde η_{50} vereist, om te bewijzen dat deze dichtingswerken degelijk werden uitgevoerd.

Elke aanneming die op de werf tussenkomt, dient zich vooraf te informeren om deze vereisten te kennen.

De huidige aanneming omvat bijgevolg alle nodige werken met betrekking tot de perfecte afdichting van openingen, doorvoeren en sleuven in de wanden van het gebouw.

Indien de vereiste criteria niet worden gehaald moet naar de bron van de luchtlekken worden gezocht. Elke aanneming is bijgevolg verantwoordelijk voor gedetecteerde luchtlekken ten gevolge van haar werken.

1.7.6. ARCHITECTURALE INTEGRATIE

a) Bevestiging in de wanden - Versteving van de structuren

Alvorens een willekeurig element in een structuur te bevestigen, informeert de aanneming bij de ruwbouwaanneming om te bepalen of verstevingen noodzakelijk zijn. Structurelementen zoals gipsblokken laten een maximale belasting toe (zie documentatie leverancier). De aanneming dient rekening te houden met eventuele personen die op deze uitrustingen kunnen steunen.

De kosten met betrekking tot de versteving van deze structuren zijn ten laste van de aanneming die de uitrustingen plaatst.

Indien tijdens de werf of na de voorlopige oplevering een fout zou optreden, zijn alle kosten met betrekking tot de afbraak, reconstructie, versteving, afwerking en alle andere noodzakelijke werken, ten laste van de aanneming.

b) Integratie van uitrustingen in de afwerking

Indien uitrustingen in de afwerking worden ingebouwd, zijn alle doorvoeren en uitsnijdingen in verlaagde plafonds, lichte wanden en andere elementen uit de afwerking, voor het gebruik van de uitrustingen, inbegrepen in de betrokken afwerkingen, inclusief de verstevingen, aanpassingen en afwerkingen opdat deze afwerkingselementen hun eigenschappen kunnen behouden op vlak van brandweerstand, stabiliteit en akoestiek.

c) Plaatsing van de toestellen en inrichting van de ruimte

De theoretische ligging van de diverse toestellen staat op de plannen aangegeven.

Alle kosten ten gevolge van een speciale inrichting van de ruimten maken integraal deel uit van het forfaitaire bedrag van de Aanneming.

De Opdrachtnemer wordt verondersteld ter plaatste kennis te hebben genomen van de indeling van de ruimten alvorens zijn uitvoeringsplannen op te maken (zie administratieve bepalingen).

d) Inplanting en tracé

- Op de plannen in bijlage van dit bestek worden de hoofdnetwerken voorgesteld, waarvan het principetracé, dat louter indicatief wordt opgegeven, moet worden nageleefd tijdens de uitvoering. Dit tracé mag eventueel worden aangepast aan de bijzonderheden van de uitrustingen en van de constructie. Eventuele wijzigingen aan de tracés maken integraal deel uit van het forfaitaire bedrag van de aanneming.
- De netwerken en toestellen moeten op logische en esthetische wijze worden geplaatst, waarbij de toestellen gemakkelijk toegankelijk zijn.
- Behoudens tegenstrijdige richtlijnen, worden de netwerken zo dicht mogelijk tegen het plafond geplaatst, zelfs indien rondom balken moet worden gegaan.
- Netwerken die in opgaande kolommen terechtkomen dienen strikt verticaal en parallel te lopen. De andere netwerken worden horizontaal geplaatst en zullen onderling strikt parallel te lopen.
- Netwerken die deze voorschriften niet naleven worden gedemonteerd en correct opnieuw gemonteerd.
- Het is verboden netwerken in strengen op elkaar te plaatsen, waardoor onvoldoende afstand wordt gehouden om de toegang te garanderen, of elke andere schikking die mogelijke herstellingen of onderhoudswerken bemoeilijkt.
- Alle netten dienen een zuiver aspect te vertonen, de leidingen worden op niveau geplaatst, de aftakkingen zijn strikt haaks, de ophangingsmiddelen moeten loodrecht lopen op het ophangingselement van de beugel. Dit aspect is eveneens van toepassing op installaties die later onzichtbaar worden omdat zij worden bedekt met een afwerking- of decoratie-element.

1.8. UITVOERINGSPLANNEN - TECHNISCHE FICHES

1. Uitvoeringsplannen

Deze aanneming levert alle uitvoeringsplannen en detailplannen, onder andere:

- de geheelplannen van de installaties, grondplannen, snedes, enz.;
- de detailplannen met de inplanting van de technische schachten en goten;

- de detailplannen voor de technische lokalen;
- de schema's van de elektrische -, regel - en automatiseringsborden;
- alle andere plannen, schema's of details die noodzakelijk zijn voor de goede verstaanbaarheid van de installaties door de Bouwdirectie.

De plannen worden op de computer getekend op basis van de laatste architectuurplannen, de dossier voor de opdracht voor werken documenten, de raadgevingen van de Aanbestedende overheid en de bijzonderheden van het voorgestelde materiaal.

De grondplannen worden getekend op schaal 2%, de sneden en details op schaal 5%.

De diverse uitvoeringsplannen en -documenten worden in coördinatie met de andere technieken opgesteld, rekening houdend met de afwerking.

De inschrijvingsplannen mogen in geen geval als uitvoeringsplannen worden gebruikt.

De planning voor de uitgave van de verschillende plannen wordt onmiddellijk na de kennisgeving van bestelling aan de Hoofdaannemer opgemaakt, rekening houdend met de algemene uitvoeringsplanning opgemaakt door de Hoofdaannemer en de aannemer van dit gedeelte, in onderling akkoord met de Aanbestedende overheid en de verschillende Ontwerpers (zie voorwaarden omtrent de planning in de administratieve bepalingen).

De diverse uitvoeringsplannen en -documenten worden naarmate hun opstelling ter goedkeuring voorgelegd. Voor de verspreidingsmodaliteiten dient men zich te richten tot de algemene bepalingen van deze Opdracht.

De goedkeuring van de uitvoeringsplannen en -documenten vrijwaart in geen geval de Opdrachtnemer van zijn verantwoordelijkheden voor de uitvoering van de installaties en de conformiteit met de technische verplichtingen van het bestek.

Er wordt niet tot uitvoering overgegaan vooraleer de plannen door alle partijen werden goedgekeurd. In geval van uitvoering zonder goedgekeurde plannen wordt indien nodig, op kosten van de Opdrachtnemer de demontage aangevraagd van de betichte installatiedelen.

De verspreiding van uitvoeringsplannen en -documenten wordt vergezeld van een lijst met de diverse data, indexen en goedkeuringen.

2. Technische fiches – Rekennota's

Materialen zijn zonder uitzondering en tot in het kleinste detail het voorwerp van een genummerde en duidelijk geïnventariseerde technische fiche die ter goedkeuring aan de Bouwdirectie zal worden voorgelegd. Deze technische fiches zullen in de taal van de inschrijving worden geformuleerd.

De verspreiding van de technische fiches wordt vergezeld van een lijst met de diverse data, indexen en goedkeuringen.

De Bouwdirectie weigert gedeeltelijke, onvolledige of te commerciële technische fiches die niet de nodige technische inlichtingen verschaffen voor het onderzoek en de goedkeuring van het voorgestelde materiaal. Deze technische fiches omvatten alle specifieke technische eigenschappen van de voorgestelde uitrusting alsook de betrokken certificaten.

Alle uitgevoerde uitrustingen in de installaties dienen van de beste kwaliteit te zijn, hun fabrikant en merk zijn gekend en vertegenwoordigd op de Europese markt en zij beschikken over een georganiseerde technische dienst en herstellingsdienst, en een magazijn met wisselstukken gelegen in België.

Uitrustingen voor geïmproviseerde, hybride en artisanale ontwerpen worden geweigerd.

De diverse technische fiches worden naarmate hun opmaak ter goedkeuring voorgelegd. Voor de verspreidingsmodaliteiten dient men zich te richten tot de algemene bepalingen van deze Opdracht.

Zich bij de administratieve bepalingen refereren tot de artikelen met betrekking tot de goedkeuringsprocedures en de opleveringsprocedures.

De goedkeuring van de technische fiches vrijwaart de Opdrachtnemer in geen geval van zijn aansprakelijkheden op gebied van conformiteit met de technische verplichtingen van het bestek.

Er wordt geen bevoorrading van materialen op de werf toegestaan indien dit niet het voorwerp is van een goedgekeurde technische fiche door alle partijen.

Voor bepaalde uitrustingen zal een staal moeten worden voorgelegd. De goedkeuring van de overeenkomstige technische fiche is verbonden met de goedkeuring van het staal.

Deze stalen dienen op hetzelfde ogenblik als de technische fiche te worden ingediend. De Aannemer dient de stalen van alle toestellen voor te leggen waarvan sprake bij de verschillende artikelen van de algemene en/of bijzondere technische specificaties van onderhavig bestek.

Het bestek voorziet de levering van de rekennota's door de Opdrachtnemer. Deze rekennota's omvatten zonder enige uitzondering de maatvoering van alle installaties. De verspreidingsprincipes en goedkeuringsprincipes zijn dezelfde als die van de technische fiches.

De Bouwdirectie behoudt zich het recht voor om de fabrikanten een bezoek te brengen tijdens de productie van de materialen in overeenstemming met de fabricageplannen die aan de Bouwdirectie worden overhand.

3. Stalen

Alle zichtbare modellen worden onder de vorm van een staal ter goedkeuring voorgelegd aan de Aanbestedende overheid.

1.9. AS-BUILTDOSSIER

Aan het einde van de aanneming overhandigt de Opdrachtnemer het "as-builtondossier" aan de diverse partijen tijdens de voorlopige oplevering van de werken.

Het niet leveren van het as-builtondossier wordt beschouwd als een uitvoeringsgebrek zoals voorzien door de administratieve bepalingen.

Het as-builtondossier wordt in de officiële taal (talen) geleverd van het Gewest waarin de werken plaatsvinden.

De Algemene Administratieve Bepalingen vermelden de verspreidingsmodaliteiten (formaat, aantal exemplaren, enz.) voor de Aanbestedende overheid. **Bovendien wordt een volledige papieren versie en een volledig exemplaar op computerbestand van het as-builtondossier voor het bureau ST voorzien.**

Elk as-builtondossier omvat steeds minstens:

1. Alle technische fiches

Bijgewerkt en aangevuld om de exacte situatie weer te geven, inclusief de technische specificaties van de geïnstalleerde uitrusting met merk, type, oorsprong en kwaliteit van het geplaatste materiaal.

Deze technische fiches worden verzameld; tussen elke fiche wordt een genummerd inlegblad voorzien.

2. Rekennota's

Rekennota voor de uitrustingen die geselecteerd moeten worden.

3. Verslagen en getuigschriften

De diverse proef-, controle-, goedkeuring- en meetverslagen en -certificaten, en andere gevraagd door het bestek (door een erkende instelling, een al dan niet erkend laboratorium, in functie van het geval).

4. Plannen en schema's

Alle plannen en details, zoals uitgevoerd, evenals alle schema's met markeringen. Deze plannen en schema's worden bijgewerkt, verbeterd en aangevuld om een exacte toestand weer te geven: deze plannen en schema's krijgen in plaats van de laatste "index" de vermelding "as-built" + datum.

De schema's van de verschillende elektrische borden die, eens opgeleverd door een erkende instelling en as-built beoordeeld door de technische diensten van de Aanbestedende overheid, worden blad per blad geplastificeerd.

5. Gebruikshandleidingen

- De beschrijvende handleidingen voor werking en gebruik, programmering
- De onderhoudsnota's met alle voorschriften noodzakelijk voor het onderhoud en het behoud van de uitrustingen (controle en periodieke onderhoudswerken, lijst met wisselstukken, ...).
- In het as-builtondossier staat eveneens de lijst van de wisselstukken die opgeslagen moeten worden voor een snelle interventie indien de installaties defect zouden zijn.

1.10. PROEVEN EN OPLEVERINGEN VAN DE WERKEN - OPLEIDING

De modaliteiten van de verschillende opleveringen der werken worden beschreven in de administratieve bepalingen.

Dit artikel beschrijft de specifieke modaliteiten, eigen aan het deel van deze aanneming. De oplevering van alle leveringen en uitvoeringen van de werken gebeurt slechts aan het einde van de werken; alle andere goedkeuringen zijn bijgevolg voorlopig.

De voorafgaande en gedeeltelijke opleveringen worden niet beschouwd als een voorlopige oplevering (zie voorwaarden beschreven in de administratieve bepalingen).

De door de studiebureaus en het controlebureau gevraagde proeven worden verondersteld contractueel te zijn, zelfs indien ze niet worden beschreven in het bestek. Alle aanverwante kosten betreffende deze controles en proeven, zelfs repetitief in geval van mislukking, zijn ten laste van de Aannemer, inclusief de honoraria van de erkende keuringsinstelling.

Betreffende de erkende keuringsinstelling, stelt de Opdrachtnemer drie firmanamen voor. De definitieve keuze van het organisme wordt ter beoordeling aan de Aanbestedende overheid overgelaten.

De aanneming doet tijdig zijn aanvraag tot oplevering door een erkende instelling, met andere woorden, om de aanvang van het gebruik van de ruimten niet in het gedrang te brengen.

De prijs van de aanneming omvat alle wijzigingen en afwerkingen die door de erkende instelling werden gevraagd zodat de installatie conform zou worden gekeurd. Deze werken geven geen aanleiding tot meerprijzen en mogen geen termijnverlenging veroorzaken.

1.10.2. GEDEELTELIJKE OPLEVERINGEN

De gedeeltelijke opleveringen omvatten verplicht volgende handelingen:

- Het in werking stellen en opleveren van de werken die werden uitgevoerd in functie van de fasering der werken volgens de masterplanning opgemaakt door de aannemer in coördinatie met de Hoofdaanneming.
- De oplevering van onzichtbaar wordende elementen, naarmate de uitvoering vordert (ingebouwde leidingen in gesloten schachten, dekvloeren en wanden) en nadat de gebruikstesten werden uitgevoerd (spoelen en proef onder druk).
- Het indienststellen en opleveren van de werken in de verschillende werkfasen om het comfort van de gebruikers die de ruimten innemen te verzekeren.

1.10.3. VOORLOPIGE OPLEVERING

De aannemer wordt ertoe gehouden de arbeid te leveren, evenals de perfect geijkte meet- en controletoeestellen noodzakelijk voor de opleveringsproeven. De aannemer stelt een ploeg van agenten die voldoende competent zijn en een goede kennis bezitten van de operatie ter beschikking van de Bouwdirectie en het controlebureau.

Indien de proeven, controles en simulaties moeten worden uitgevoerd na de ingebruikname van het gebouw, zullen deze in onderling overleg met de Opdrachtgever worden voorzien op uren en dagen die de bewoner niet hinderen en zonder supplement voor deze prestaties.

Vóór deze voorlopige oplevering gaat de Installateur op eigen kosten over tot het laten controleren en opmeten van de installaties, meer bepaald en zonder dat deze lijst beperkend is:

- Controle van het elektrische gedeelte door een erkende instelling;
- Maatregelen met betrekking tot het isoleren van de elektrische installaties;
- Controle van de werking en de veiligheid van de verschillende warmteproducties, luchtverhitters (verwarming en SWW);
- Controle aangaande het uitbalanceren van de hydraulische netten;
- Werking van de diverse ventilatiegroepen en hun functies;
- Controle en metingen van de luchtdebieten inclusief het uitbalanceren van de netwerken;
- Controle van de volledige regulatie (programmering, statuten en besturingen);
- Akoestische metingen op verzoek van het gespecialiseerde bureau in akoestiek;
- Controle van alle algemene willekeurige prestaties die nuttig worden beschouwd door het Studiebureau.

Al deze prestatiecontroles sluiten verplicht aan bij het indienststellen van de toestellen. Het indienststellen vormt samen met de controle een geheel, met het oog op de opleveringen.

Alle definitieve testresultaten met het oog op de voorlopige oplevering worden bewaard in een verslag, op fiches en plannen en/of schema's die integraal deel moeten uitmaken van de as-builde documenten om de verificatie toe te laten, zowel tijdens de waarborgperiode als tijdens de procedure met het oog op de definitieve oplevering.

Het niet verstrekken van de meetverslagen leidt vanzelfsprekend tot een weigering van de voorlopige oplevering.

Belangrijke nota:

Bij de voorlopige oplevering wordt bovendien verplicht het verwarming- en ventilatiesysteem opgeleverd door een erkende instelling, zoals beschreven in het EPB-Besluit Verwarming van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 03 juni 2010.

Voorlopige oplevering van de luchtinstallaties

De norm NBN EN 12599 is van toepassing, zonder rekening te houden met het feit dat het project al dan niet in de categorie van het toepassingsdomein past. In een verslag worden alle gecontroleerde punten vermeld, aangegeven door de norm of door volgende elementen. De verschillende opleveringsfasen zijn:

- Controle van de goede afwerking;
- Functionele controles;
- Functionele metingen.

Alle noodzakelijke werken of gevolgen die door het nemen van deze opleveringsmaatregelen ontstaan, zijn ten laste van de aanneming en inbegrepen in de basisofferte.

Controle van de goede afwerking

Behoudens wat in het normatieve gedeelte wordt vastgelegd, zijn bepaalde punten uit bijlage A (informatief) van toepassing.

De eerste vereiste is de beschikbaarheid van de documenten die met het proefverslag het as-built dossier zullen vormen. Deze documenten bedragen minstens:

- Plannen, schema's, technische fiches van alle toestellen, gebruiksaanwijzingen;
- Getuigschriften voor specifieke elementen (bijvoorbeeld brandwerende kleppen);
- Een verslag waarin staat dat de controle werd uitgevoerd;
- Een verslag waarin staat dat de toekomstige uitbater werd opgeleid.

Daarna volgen een eerste reeks controles die in het verslag moeten worden vermeld:

- Toegang tot de verschillende elementen;
- Staat van netheid van de toestellen, warmtewisselaars en distributiesysteem, deze moeten in een staat zijn, vergelijkbaar met de staat toen ze de fabriek verlieten;
- Toegankelijkheid van de toegangsluiken voor de reiniging van de kokers en de controle van de uitrustingen;
- De voorziene prestaties in de beschermingsmaatregelen tegen brand en meer bepaald de aanwezigheid van brandwerende mantelbuizen in de schacht;
- De plaatsing van thermische isolatie en de specifieke behoeften in verband met de energetische prestaties van het gebouw;
- De bescherming tegen corrosie van de verschillende elementen;
- De akoestische scheidingen van de verschillende uitrustingen;
- De diverse afvoeren van condens;
- De algemene toestand van de installaties (filters, wisselaars, batterijen, kleppen,...);
- Het uitbalanceren van elk gedeelte en het verkrijgen van de ontwerpwaarden (in termen van debiet).

Functionele controles

Bijlagen B en D zijn normatief en moeten bijgevolg worden toegepast. Bovendien behoudt de Aanbestedende overheid zich het recht voor bijkomende controles zoals aangegeven in bijlage C (informatief) te mogen aanvragen. Meer specifiek worden bepaalde punten systematisch gecontroleerd:

- Afstellen van de snelheid en het luchtdebiet van de ventilatoren;
- Bedieningssysteem voor de verschillende registers;
- Werking van de wisselaar;
- Aanvoer van verwarming- of koelvloeistoffen indien de installatie hierop voorzien is;
- Indicatie en controle van het drukverschil in de luchtfilters;
- Proeven op de brandwerende elementen en controle van de behandeling van het signaal;
- Werking van de regeling (temperatuuroverdracht, bediening van de toestellen, ...);

Er moet rekening worden gehouden met het feit dat de uitbating van de elementen en subsystemen hun specifieke werkingsmodi naleven (bijvoorbeeld desgevallend verwarming/koeling, in gebruik/niet in gebruik, volledige en gedeeltelijke capaciteit, veiligheidsomstandigheden). Er dienen conditionele bedieningen en vergrendelingen in worden verwerkt, de bedieningssequenties en de simulatie van abnormale voorwaarden waarvoor een specifiek systeem of antwoord bestaat.

Functionele metingen

Bijlagen D en E zijn van toepassing. De norm NBN EN 12237 wordt voor de meting van de luchtdichtheid van de leidingen gevolgd.

Betreffende de omvang van de controles of metingen, maakt desgevallend deel uit van klasse B, indien echter de Aanbestedende overheid het nodig acht, en dit zonder haar keuze te moeten verantwoorden, kan klasse C worden vereist.

Alle voorgestelde maatregelen in deze bijlagen kunnen worden vereist en maken deel uit van de huidige aanneming. De Aanbestedende overheid mag eventueel beslissen om bepaalde maatregelen niet te vragen. De meting voor het debiet dient in ieder geval plaats te vinden.

Bij gebrek wordt de volledige onzekerheid/onzekerheid van alle andere invloeden vastgelegd op 10/5, en het aantal meetpunten wordt bijgevolg onderworpen aan deze kolom in de tabel.

De meting van het debiet gebeurt bij voorkeur in leidingen; bepaalde specifieke pulsie- of extractiepunten mogen eveneens worden aangegeven om te worden opgemeten.

De meetpunten worden in overleg met de Aanbestedende overheid en de aanneming bepaald. Indien de 2 partijen geen akkoord kunnen vinden, krijgt de mening van de Aanbestedende overheid voorrang.

De meting van de luchtdichtheid van de leidingen gebeurt voor een specifieke installatie met alle in het proces-verbaal gevraagde elementen. Het staal wordt gekozen door de Aanbestedende Overheid. Indien deze dit nodig acht mag de Aanbestedende overheid eveneens de meting op de volledige installatie vragen.

1.10.4. SCHOLING VAN HET PERSONEEL

Deze aanneming omvat alle prestaties die noodzakelijk zijn voor de scholing van alle personen die door de Aanbestedende overheid worden aangeduid. Deze scholing zal in de officiële taal (talen) worden gegeven van het Gewest waarin de werken plaatsvinden.

Deze opleiding heeft als doel de werking van de verschillende toestellen uit te leggen, en de technische nota voor de besturing en het onderhoud voor te leggen.

Elke deelnemer aan de scholing krijgt een geheugensteun opgesteld in de officiële taal (talen) worden gegeven van het Gewest waarin de werken plaatsvinden. Een exemplaar van dit geheugensteuntje wordt ter beschikking gesteld nabij alle betrokken uitrustingen.

De opleidingssessies worden gegeven door gekwalificeerd personeel van de Opdrachtnemer, diens onderaannemers en leveranciers.

Ze worden op verzoek van de Aanbestedende overheid gegeven.

Bij elke scholingssessie wordt een document opgesteld met de aanwezige personen voor de Opdrachtnemer en/of diens onderaannemers en leveranciers, en voor de Aanbestedende overheid, de datum en tijd van de prestaties en de behandelde delen van de installaties tijdens de scholingssessie. Het document dient door beide partijen te worden ondertekend.

De gecumuleerde duur van de verschillende sessies is niet beperkt.

De scholing wordt ter plaatse gegeven, gebruik makend van het materiaal van de aanneming.

1.10.5. DEFINITIEVE OPLEVERING

De definitieve oplevering zal na de in de algemene administratieve bepalingen voorziene termijnen plaatsvinden, voor zover de Hoofdaannemer gevolg heeft gegeven aan de diverse punten van het proces-verbaal van de voorlopige oplevering.

1.11. BIJZONDERE VOORSCHRIFTEN

1. Bescherming van de installaties

Alle wachtleidingen worden op het uiteinde voorzien van schroefdraad en beschermd door stoppen, die eveneens van schroefdraad worden voorzien. Afdichten met papier, doeken of andere geïmproviseerde middelen is verboden. De te lassen leidingen die verschillende dagen ter beschikking blijven in wachttoestand, worden afgedicht door middel van op bepaalde punten gelaste schermen en platen.

Alle radiatoren en convectoren worden van bij hun oplevering op de werf stevig afgedicht doormiddel van tapse stoppen.

De Aannemer is in ieder geval bijzonder aandachtig voor de bescherming van leidingen, radiatoren, kraanwerk, enz. tegen vocht of contact met mortel door middel van waterdichte doeken, roofing, kleefstroken en andere doeltreffende beschermingsmiddelen.

Alle leidingen, radiatoren en andere materialen die worden opgeslagen zullen van de grond worden verwijderd doormiddel van balken of andere dragers. Horizontale leidingen die voor de aansluiting van radiatoren op de grond worden geplaatst, worden op gepaste tijdstippen bedekt met beschermende kleefstroken, roofing, enz.

De bovenvermelde beschermingsmaatregelen zijn louter opsommend en niet beperkend.

De Aannemer voor verwarming wordt er te allen tijde toe gehouden, de nodige maatregelen te nemen om zijn installaties doeltreffend te beschermen tegen mogelijke normale schade ten gevolge van de werken van andere vakgroepen.

2. Spoelen van de installaties – Dichtingsproef

Vooraleer de controleorganen en bepaalde toestellen - waarvan de proefdruk kleiner zou zijn dan die van de leidingen - te plaatsen, maar ook vóór het aanbrengen van de isolatie, wordt een dichtingsproef uitgevoerd op de accessoires zoals moffen voor de manometers, dospelbuizen voor thermometers, kleppen en andere geplaatste elementen.

Deze controle bestaat erin de installatie gedurende minstens 8 uur onder een hydraulische druk te plaatsen van minimaal 1,5 keer de statische opvoerhoogte van de installatie, vermeerderd met 2 bar en minstens gelijk aan 6 bar.

De controle van de proefdruk gebeurt op een manometer die op het laagste punt van de betrokken kring wordt geplaatst. Deze controle gebeurt verplicht in het bijzijn van de Aanbestedende overheid en het controlebureau, zo niet wordt de proef verplicht opnieuw uitgevoerd.

Deze proef gebeurt - om geldig te zijn - verplicht wanneer de leidingen van de betrokken kring nog zichtbaar zijn.

In ieder geval en meer bepaald bij gebruik van een handpomp, worden de nodige voorzorgsmaatregelen genomen om waterstoten in buizen te verhinderen.

Vooraleer de installaties in dienst te stellen worden alle nieuwe leidingnetwerken minstens twee maal volledig gespoeld, om zo veel mogelijk lasparels, metaalvijsel en andere onzuiverheden te verwijderen die zich in de leidingen kunnen bevinden.

3. Aftappen

Bij elke aftakking of belangrijke sectie moet het mogelijk zijn om, door middel van afsluitkranen en aftapkranen op de lage punten, het element per sectie af te tappen.

1.12. REFERENTIENORMEN

1. EPB

- De voorschriften van het KB van 21/12/2007 houdende de vereisten op gebied van energieprestaties en binnenklimaat van gebouwen en al haar latere wijzigingen.
- EPB-Besluit verwarming en klimaatregeling: Regeringsbesluit van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 21 juni 2018 betreffende de EPB-eisen die van toepassing zijn op systemen voor verwarming en klimaatregeling.

2. Gasinstallatie

Volgende normen zijn van toepassing:

- NBN D51 – 001: « Lokalen voor drukreducerinrichtingen van aardgas »;
- NBN D51 – 003: « Binnenleidingen voor aardgas en plaatsing van de verbruikstoestellen - Algemene bepalingen ».

3. Verwarming

Volgende normen zijn van toepassing:

- NBN EN 12831 – 2003: « Verwarmingssystemen in gebouwen - methode voor de berekening van de warmtebelasting »;
- NBN B62 – 002: « Thermische prestaties van gebouwen – Berekening van de warmtedoorgangscoefficienten (U-waarden) van gebouwcomponenten en gebouwelementen – Berekening van de warmteoverdrachtscoefficienten door transmissie (HT-waarde) en ventilatie (HV-waarde) »;
- NBN B 61 - 001: « Centrale verwarmingsketels met een nominaal vermogen groter dan 70kW »;
- NBN B61 - 002: « Centrale verwarmingsketels met een nominaal vermogen kleiner dan 70kW - Voorschriften voor hun opstellingsruimte, luchttoevoer en -afvoer van de verbrandingsgassen »;
- NBN 69: « Kleuren voor het merken van pijpleidingen voor het vervoer van vloeibare of gasvormige stoffen in landinstallaties en aan boord van schepen »;

4. Watertoevoer

De installaties voor de aanvoer van water dienen het « Repertorium - Conforme toestellen - Goedgekeurde beveiligingen - Geattesteerde fluida - Technische voorschriften binneninstallaties » uitgegeven door de Belgische federatie voor de watersector, meest recente versie.

5. Ventilatie

Volgende normen zijn steeds van toepassing:

- NBN EN 1886: « Ventilatie van gebouwen - Luchtbehandelingskasten - Mechanische eigenschappen »;
- NBN EN 12097: « Ventilatie van gebouwen - Luchtkanalen - Eisen voor onderdelen van luchtkanalen die onderhoud aan het luchtkanaal mogelijk maken »;
- NBN EN 12237: « Ventilatie van gebouwen - Luchtleidingen - Sterkte en lekdichtheid van ronde dunwandige metalen leidingen »;
- NBN EN 12599: « Ventilatie van gebouwen - Beproevingprocedures en meetmethoden voor de oplevering van geïnstalleerde ventilatie- en luchtbehandelingssystemen (+AC:2002) »;
- NBN EN 13053: « Ventilatie van gebouwen - Luchtbehandelingseenheden - Nominale waarden en prestatie voor toestellen, bouwelementen en bouwgroepen »;
- NBN EN 16798-3: Energieprestatie van gebouwen - Ventilatie van gebouwen - Deel 3: Voor utiliteitsgebouwen - Prestatie-eisen voor ventilatie- en airconditioning systemen (Modules M5-1, M5-4)
- NBN EN 15239: « Ventilatie van gebouwen - Energieprestatie van gebouwen - Richtlijnen voor de inspectie van ventilatiesystemen »;
- NBN EN 308: « Warmtewisselaars – Beproevingprocedures voor het vaststellen van prestatie-eisen van warmteterugwinningsapparatuur ».

a) Woonzone

Bij de maatvoering van de afvoer van vervuilde lucht en aanvoer van verse lucht wordt rekening gehouden met de debieten conform norm NBN D50 001.

Bovendien zullen de ventilatiepercentages volgende elementen naleven:

- De voorschriften van het koninklijk besluit van 21/12/2007 (en latere wijzigingen) tot vaststelling van de eisen voor de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen - Bijlagen XIX - ventilatievoorzieningen in niet-residentiële gebouwen.

b) Niet-residentiële zone

Het dimensioneren van het debiet gebeurt volgens de NBN EN 13779: "Ventilatie in niet-residentiële gebouwen - Prestatie-eisen voor ventilatie en airconditioning".

Bovendien zullen de ventilatiepercentages volgende elementen naleven:

- De voorschriften van het koninklijk besluit van 21/12/2007 (en latere wijzigingen) tot vaststelling van de eisen voor de energieprestatie en het binnenklimaat van gebouwen - Bijlagen XX - ventilatievoorzieningen in niet-residentiële gebouwen.

2. WARMTEPRODUCTIE VIA DE WARMTEPOMP

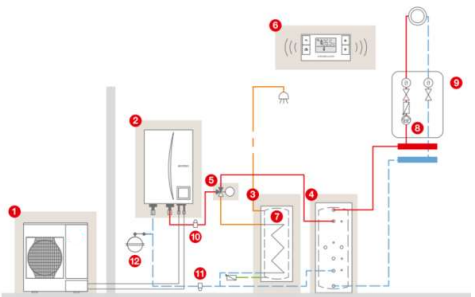
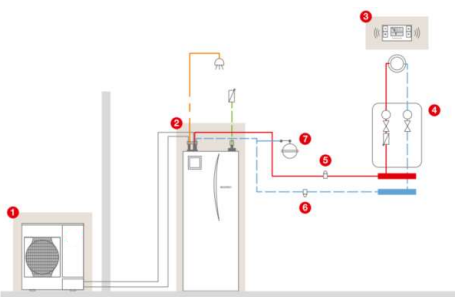
2.1. INDIVIDUELE WARMTEPOMP

2.1.1. ALGEMEEN

1. Omschrijving en toepassing

Samenstelling

De thermodynamische verwarming van de lokalen (en in voorkomend geval het sanitair warm water) wordt verzekerd door een aerothermisch warmtepompsysteem met watercondensatie, bestaande uit :

	Accessoires en uitrustingen	Vereenvoudigd schema
Vestiaire kelderverdieping	Buitenunit Binnenunit Reservoir voor sanitair warm water 400 liter 3-wegkeerkraan van de verwarming Sensor voor sanitair warm water Buffervat 100 liter Sensor buffervat Sonde voor de omgevingstemperatuur	
Huisvesting	Buitenunit Binnenunit Sonde voor de omgevingstemperatuur	

- De buitenunit is van het type monosplit Lucht/Water, en wordt buiten geïnstalleerd.
- De toestellen worden individueel fabrieksmatig geassembleerd, gevuld met R32-vloeistof en getest, zowel op vlak van koeling als elektrisch.
- De binnenunit moet door een standaarddeur passen.
- Het energielabel is A++/A+++ (W55/W35) volgens EU-nr. 811/2013 sept 2019.
- De installatie dient in elk punt de geldende wetgeving na te leven inzake systemen die koelvloeistoffen bevatten.

Regelgeving, normen en certificeringen

Het productiemateriaal van het type Warmtepomp dient volgende punten na te leven:

- CE-markering volgens het decreet van 8 juli 1992.
- Richtlijn laagspanning volgens decreet 75-848, omgezet naar Europese harmonisatie op 3 oktober 1995 (decreet 95-1081), richtlijn 2006/95/EG
- Elektromagnetische Verenigbaarheid conform richtlijn CEM 89/336/EG, gepubliceerd op 3 mei 1989, inwerking getreden op 1 januari 1992.
- Richtlijn op de uitrustingen onder druk 97/23/EG
- Richtlijn 2006/42/EG betreffende machines
- RoHS-richtlijn: Om de maatregelen inzake milieubescherming te verbeteren moet het geïnstalleerde materiaal conform de Europese richtlijn RoHS zijn (Restriction of Hazardous Substances: Bepanking van Gevaarlijke Stoffen).

EPB-parameters

- Thermisch vermogen (P rated): 6kW
- Seasonal space heating energy efficiency (ns - 55°C) : 130 %

- Energetische efficiëntie sanitair warm water (nwh): 148 % (enkel voor PAC woning)
- Vermogen OFF: 0,015 kW
- Vermogen TO: 0,015 kW
- Vermogen SB: 0,015 kW
- Vermogen CCH: 0,000 kW

2. **Materiaal en uitvoering**

De materialen en hun uitvoering worden in onderstaande hoofdstukken beschreven.

3. **Aanduiding**

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle hulpstukken, van alle materialen voor de uitvoering van onafhankelijke verwarmingsinstallaties en installaties voor de productie van sanitair warm water, met andere woorden de levering van alle onderdelen, de montage en bevestiging, en de proeven.

Zijn in de eenheidsprijs inbegrepen: de leidingen en accessoires, de muur- en vloerdoorboringen, de moffen, sleuven en alle herstellingen ervan, de studie, dichtingsproeven en as built-plannen.

De warmwaterreservoirs, expansievaten en andere hydraulische accessoires worden in andere hoofdstukken hieronder beschreven.

2.1.2. **BUITENUNIT**

1. **Omschrijving en toepassing**

De buitenunit (buiten de woning geïnstalleerd) moet van het type luchtgekoeld met Power Inverter zijn. De buitenunit moet een maximaal verwarmingsvermogen van 6,7 kW bij -10°C kunnen handhaven.

De buitenunit is samengesteld uit :

- Een hermetische compressor van het roterende type met Inverterregeling bij lage aanloopintensiteit.
- Een regeling van het vermogen van de omvormer door variatie van de frequentie in stappen van 1 Hz/sec
- Een reeks interne temperatuur- en drukbeveiligingen.
- Een hoge rendementschroefventilator met Inverterregeling.
- Een geoptimaliseerd ontdooibesturingssysteem
- Een set elektronische regelkaarten waarmee de bedrijfsparameters kunnen worden gevisualiseerd.

2. **Materiaal en uitvoering**

Compressor:

Van het type Rotatif Inverter. De smering wordt verzorgd door een (interne) oliepomp, de temperatuurinstelling en het onderhoud gebeuren door een in de behuizing van de compressor geïntegreerde inrichting.

De motor wordt gekoeld door de aangezogen gassen en beschermd door thermische sondes en een overstroomrelais.

Drukregelaar:

een elektronische drukregelaar

Ventilator:

de ventilatie van de buitenunit wordt verzekerd door een spiraalvormige ventilator die in de fabriek statisch en dynamisch wordt uitgebalanceerd.

De luchtdebietvariatie dient evenredig te zijn met de snelheid van het systeem.

Veiligheid :

De buitenunit moet zijn uitgerust met de volgende veiligheidsvoorzieningen:

- pressostaat (pressostaten)
- smeltzekeringen
- thermische beveiligingen (compressor en ventilator)
- anti-courtcyclevoorziening
- sonde voor de controle van de werking
- elektronische ontdooiingsinrichting

Geluidsniveaus:

het geluidsniveau (de geluidsdruk) van de buitenunit in dagmodus mag maximaal 41 dB(A) op 1 m bedragen, bij de minimumsnelheid in alle richtingen. Er moet ook rekening worden gehouden met het geluidsspectrum over de volledige octaafband (63 Hz - 8000 Hz).

Werkingsbereik

Het totale verwarmingsvermogen van de buitenunit wordt bepaald door de verliezen die in de lokalen moeten worden bestreden, de buitentemperatuur, de blootstelling en de omstandigheden die in de lokalen moeten worden gehandhaafd.

Technische eigenschappen

<i>Buitenunit</i>	<i>PUD-SWM60VAA</i>	
Nominaal warm vermogen	kW	6.0
Geabsorbeerd nominaal warm vermogen	kW	1:23
COP		4.86
min (max) waterdebiet	L/min	5.0 (36.9)
Akoestische druk op 1 m	dB(A)	41
Akoestisch vermogen GV	dB(A)	55
Afmetingen (HxLxD)	mm	1020x1050x480
Gewicht	kg	101
Stroomtoevoer		230 V - 1P + N + T - 50 Hz
Minimaal watervolume	L	21

Nominale meetomstandigheden volgens EN 14511-2 (Nominaal vermogen / COP)

Warme modus: Temperatuur water ingang/uitgang = 30/35°C
buitentemperatuur = 7°C

2.1.3. BINNENUNIT TYPE 1: WARM VERWARMINGSWATER EN TERBESCHIKKINGSTELLING SWW (VESTIAIRE)

Algemeen

Elke buitenunit stemt overeen met een binnenunit.

De binnenunit van de pomp wordt tegen de wand gemonteerd. Als optie zal zij de productie van sanitair warm water kunnen verzekeren, dankzij een reservoir op afstand die is aangesloten op een driewegklep. De regeling voor het SWW wordt rechtstreeks via de hoofdafstandsbediening geregeld. De productie van SWW of verwarmingswater gebeurt afwisselend door het schakelen van een 3-wegklep overeenkomstig een temperatuurverschil ten opzichte van de temperatuur van het setpoint voor SWW.

De compacte afmetingen van de warmtepomp bedragen 800 mm x 530 mm x 360 mm (h x b x d) en het slanke en esthetische "witte product" ontwerp maakt het gemakkelijk om de warmtepomp naast huishoudelijke apparaten te plaatsen.

Beschrijving

De binnenunit is onder meer samengesteld uit:

- Een circulatiepomp
- Een platenwisselaar
- Een elektronische debietmeter
- Een veiligheidsventiel + manometer

Automatische weergave van het debiet op het hoofdscherm

De hydraulische module van de warmtepomp is standaard uitgerust met een debietmeter op de retourleiding van de waterkring. Het waterdebiet kan dus rechtstreeks op het hoofddisplay worden afgelezen en maakt een schatting van het energieverbruik mogelijk (zie 3.2.6 Opvolging van het energieverbruik), maar ook het opsporen van eventuele fouten.

Opvolging van het energieverbruik

Met de elektrische sensoren op de buitenunit en op de Mitsubishi Electric of gelijkwaardige binnenunit kan het energieverbruik van de warmtepomp zonder bijkomende installatie worden geschat.

Het stroomverbruik en het door de warmtepomp geleverde verwarmingsvermogen voor beide verbruiksmodi, verwarming en sanitair warm water indien een extern reservoir is geïnstalleerd, zullen dus rechtstreeks vanaf het hoofdscherm op de binnenunit kunnen worden geëvalueerd. De gegevens zijn beschikbaar voor de lopende maand, de voorafgaande maand, de twee voorafgaande maanden, het lopende jaar en het voorafgaande jaar.

Om een regelmatige controle te garanderen en het energieverbruik te optimaliseren, worden de uitgevoerde metingen regelmatig opgeslagen op een in de binnenunit geïntegreerde SD-geheugenkaart.

Bedieningen en reguleringen

De warmtepomp is in staat om de verwarming van de lokalen te regelen volgens 3 werkingsmodi:

- Adaptief auto: om te anticiperen op temperatuurschommelingen binnen en buiten het gebouw, zodat het systeem met de laagste watertemperatuur kan werken.
- Waterwet: de vertrektemperatuur van het water laten variëren in functie van de buitentemperatuur.
- Vaste vertrektemperatuur van het water.

De hoofdafstandsbediening wordt standaard op de binnenunit geïnstalleerd, bevat een omgevingstemperatuursensor en kan op afstand worden geplaatst tot op een afstand van 500 m van de binnenunit.

Met deze afstandsbediening kan de verwarming worden aangepast aan de gekozen verwarmingsstand:

- Het setpoint voor de omgeving per zone
- De waterwet per verwarmingszone
- De setpoint van de temperatuur van het warmwaterreservoir (indien reservoir op afstand)
- De wekelijkse aan/uit/temperatuur setpointinstelling voor elke verwarmingszone (en aan/uit voor de productie van sanitair warm water indien reservoir geïnstalleerd is)
- De vakantiemodus voor extra besparingen tijdens afwezigheid door de warmtepomp alleen op minimumvermogen te laten draaien
- De permutatie van de verwarmingsmodi per zone
- Intelligente wisseling van ketel volgens de 3 regelingswijzen naar keuze
- Het automatische programma voor het drogen van de vloerplaat, met een geleidelijke stijging en daling van de temperatuur in fasen met een vaste watertoevoertemperatuur. Deze modus kan op elk moment worden stilgelegd.

De omgevingstemperatuur kan worden gemeten door :

- Een bedrade sensor die door de fabrikant van de warmtepomp als accessoire wordt aangeboden
- De hoofdafstandsbediening die standaard op de voorkant van de binnenunit is geïnstalleerd en die op afstand tot 500 meter kan worden geplaatst
- Draadloze radiografische afstandsbedieningen, maximaal 8 per installatie, aangeboden als accessoires door de fabrikant van de warmtepomp

In totaal kan de warmtepomp tot 10 kamertemperatuursensoren beheren, en kan hij zijn meetreferentiepunt wijzigen volgens een specifiek weekschema.

Met de draadloze afstandsbediening / hoofdafstandsbediening / bedrade sensor kan de kamertemperatuur worden gemeten met permanente aanpassing van de verwarming in zelfaanpassende modus of in thermostaat aan/uit-modus in waterwet- of vaste waterdebiet-modus.

Op de elektronische besturingsprintplaat van de binnenunit kan ook een klassieke thermostaat (on/off) van een andere fabrikant worden aangesloten.

Er hoeft geen extra buitensensor bekabeld te worden. De binnenunit ontvangt de informatie van de temperatuursensor van de buitenunit via zijn communicatiebus.

Werkingsbereik

<i>Binnenunit</i>	<i>EHSD-MED</i>	
Type installatie	Muur	
Geluidsvermogen	dB(A)	41
Afmetingen (h x b x d)	mm	800 x 530 x 360
Leeggewicht (in water)	kg	36 (38)
Minimumhoeveelheid water in de kring	L	21

2.1.4. BINNENUNIT TYPE 2: MET GEÏNTEGREERD VOORRAADRESERVOIR (VOOR WONING)

Algemeen

Elke buitenunit stemt overeen met een binnenunit.

De binnenunit van de pomp wordt op de vloer gemonteerd. Deze zal de productie van sanitair warm water kunnen garanderen dankzij een roestvrij stalen warmwaterreservoir dat in de module is opgenomen. De regeling voor het SWW wordt rechtstreeks via de hoofdafstandsbediening geregeld. De productie van SWW of verwarmingswater gebeurt afwisselend door het schakelen van een 3-wegklep overeenkomstig een temperatuurverschil ten opzichte van de temperatuur van het setpoint voor SWW.

De compacte afmetingen van de warmtepomp bedragen 1600 mm x 595 mm x 680 mm (h x b x d) en het slanke en esthetische "witte product" ontwerp maakt het gemakkelijk om de warmtepomp naast huishoudelijke apparaten te plaatsen.

Beschrijving

De binnenunit is onder meer samengesteld uit:

- Een circulatiepomp
- Een roestvrij stalen reservoir
- Een circulatiepomp speciaal voor SWW
- Een speciale wisselaar voor SWW
- Een warmtewisselaar type p-HEX 3-6hp
- Een elektronische debietmeter
- Een 12 L expansievat

- Een elektrische hulpvoorziening
- Een veiligheidsventiel + manometer

Automatische weergave van het debiet op het hoofdscherm

De hydraulische module van de warmtepomp is standaard uitgerust met een debietmeter op de retourleiding van de waterkring. Het waterdebiet kan dus rechtstreeks op het hoofddisplay worden afgelezen en maakt een schatting van het energieverbruik mogelijk (zie Opvolging van het energieverbruik), maar ook het opsporen van eventuele fouten.

Opvolging van het energieverbruik

Met de elektrische sensoren op de buitenunit en op de binnenunit kan het energieverbruik van de warmtepomp zonder bijkomende installatie worden geschat.

Het stroomverbruik en het door de warmtepomp geleverde verwarmingsvermogen voor beide verbruiksmodi, verwarming en sanitair warm water indien een extern reservoir is geïnstalleerd, zullen dus rechtstreeks vanaf het hoofdscherm op de binnenunit kunnen worden geëvalueerd. De gegevens zijn beschikbaar voor de lopende maand, de voorafgaande maand, de twee voorafgaande maanden, het lopende jaar en het voorafgaande jaar.

Om een regelmatige controle te garanderen en het energieverbruik te optimaliseren, worden de uitgevoerde metingen regelmatig opgeslagen op een in de binnenunit geïntegreerde SD-geheugenkaart.

Bedieningen en reguleringen

De warmtepomp is in staat om de verwarming van de lokalen te regelen volgens 3 werkingsmodi:

- Adaptief auto: om te anticiperen op temperatuurschommelingen binnen en buiten het gebouw, zodat het systeem met de laagste watertemperatuur kan werken.
- Waterwet: de vertrektemperatuur van het water laten variëren in functie van de buitentemperatuur.
- Vaste vertrektemperatuur van het water.

De hoofdafstandsbediening wordt standaard op de binnenunit geïnstalleerd, bevat een omgevingstemperatuursensor en kan op afstand worden geplaatst tot op een afstand van 500 m van de binnenunit.

Met deze afstandsbediening kan de verwarming worden aangepast aan de gekozen verwarmingsstand:

- Het setpoint voor de omgeving per zone
- De waterwet per verwarmingszone
- De setpoint van de temperatuur van het warmwaterreservoir (indien reservoir op afstand)
- De wekelijkse aan/uit/temperatuur setpointinstelling voor elke verwarmingszone (en aan/uit voor de productie van sanitair warm water indien reservoir geïnstalleerd is)
- De vakantiemodus voor extra besparingen tijdens afwezigheid door de warmtepomp alleen op minimumvermogen te laten draaien
- De permutatie van de verwarmingsmodi per zone
- Intelligente wisseling van ketel volgens de 3 regelingswijzen naar keuze
- Het automatische programma voor het drogen van de vloerplaat, met een geleidelijke stijging en daling van de temperatuur in fasen met een vaste watertoevoertemperatuur. Deze modus kan op elk moment worden stilgelegd.

De omgevingstemperatuur kan worden gemeten door :

- Een bedrade sensor die door de fabrikant van de warmtepomp als accessoire wordt aangeboden
- De hoofdafstandsbediening die standaard op de voorkant van de binnenunit is geïnstalleerd en die op afstand tot 500 meter kan worden geplaatst
- Draadloze radiografische afstandsbedieningen, maximaal 8 per installatie, aangeboden als accessoires door de fabrikant van de warmtepomp

In totaal kan de warmtepomp tot 10 kamertemperatuursensoren beheren, en kan hij zijn meetreferentiepunt wijzigen volgens een specifiek weekschema.

Met de draadloze afstandsbediening / hoofdafstandsbediening / bedrade sensor kan de kamertemperatuur worden gemeten met permanente aanpassing van de verwarming in zelfaanpassende modus of in thermostaat aan/uit-modus in waterwet- of vaste waterdebiet-modus.

Op de elektronische besturingsprintplaat van de binnenunit kan ook een klassieke thermostaat (on/off) van een andere fabrikant worden aangesloten.

Er hoeft geen extra buitensensor bekabeld te worden. De binnenunit ontvangt de informatie van de temperatuursensor van de buitenunit via zijn communicatiebus.

Werkingsbereik

<i>Binnenunit</i>	<i>EHST20D-MED</i>	
Type installatie	Op de vloer	
Geluidsdruk	dB(A)	41
Afmetingen (h x b x d)	mm	1600 x 595 x 680
Leeggewicht (in water)	kg	93 (299)
Minimumhoeveelheid water in de kring	L	21

2.1.5. ACCESSOIRES EN KLEPPEN

De aanneming omvat eveneens alle accessoires voor de goede werking van de installatie, waaronder:

3-wegkeerklep

voor verwarming en WW-bereiding

100 liter bufferreservoir

- Voor opslag van warm water voor verwarming,
- Bufferreservoir voor hydraulische ontkoppeling en levering van energie voor ontdooiing
- Stalen reservoir, isolatie in polyurethaanschuim (minimum 50 mm) met witte bekleding.
- Vloerbevestiging.
- 2 x verwarming aanvoer/retour aansluiting
- 2 x aanvoer-/retouraansluiting PAC
- Mogelijkheid om elektrische verwarmingselementen aan te sluiten

2.1.6. AANSLUITING VOOR KOELUITRUSTINGEN

1. Omschrijving en toepassing

De buitenunit wordt verbonden met de overeenkomstige binnenunit door middel van 2 geschikte koelaansluitingen. De minimale afstand tussen de binnenunit en de buitenunit bedraagt 2 meter.

2. Materiaal en uitvoering

Buizen

De aannemer van dit lot is verantwoordelijk voor de plaatsing van de koelleidingen en de aansluitingen die nodig zijn voor de juiste uitvoering van de installatie.

De koelverbindingen zijn van koper van koelkwaliteit (minimumdikte 0,8 mm), buigbaar en afzonderlijk geïsoleerd (gasbuis en vloeistofbuis) met een minimumdikte van 13 mm.

Uitvoering

De volledige installatie moet voldoen aan de volgende specificaties (vloeistofleiding):

Max. totale lengte	30 m
Maximaal hoogteverschil UI/UE	30 m

De vermogenscorrectie in functie van de lengte van de verbinding wordt door de aanneming gecontroleerd.

Er zal een nauwkeurige meetstaat van de installatie worden uitgevoerd (lengte van de vloeistofleiding) om de eventuele extra koellast te berekenen.

Dichtheid en testen

De koelaansluitingen moeten worden gecontroleerd en getest zodra alle units zijn aangesloten.

Deze controle wordt uitgevoerd door de stikstof R gedurende minstens 24 uur op een druk van minstens 48 bar te brengen. **Conform decreet nr. 99-1046 van 13.12.99 betreffende drukapparatuur en norm NF EN 378-2 + A1 van april 2008.**

Tijdens deze operatie moeten de kleppen van de buitenunit gesloten blijven.

Pas na deze test kunnen de dichtheidscontrole en de vacuümtrekking worden uitgevoerd volgens de regels van de kunst en de geldende voorschriften (er wordt een attest aangevraagd waaruit blijkt dat het vacuüm gedurende minstens 24 uur behouden blijft).

2.1.7. ELEKTRISCHE AANSLUITINGEN

De buitenunit wordt geleverd met een eenfasige 230 V - 1P + N + T - 50 Hz voeding met een verplichte proximityschakelaar ten laste van de installateur

De kabelsecties en de elektrische beveiliging moeten voldoen aan de geldende voorschriften.

De buitenunit moet minstens 12 uur vóór de inbedrijfstelling onder spanning staan.

De binnenunit wordt gevoed door de buitenunit via een 4-draadse verbindingkabel, die tevens dienst doet als communicatiebus tussen de 2 units.

2.2. GECENTRALISEERDE WARMTEPOMP

1. Omschrijving en toepassing

De warmtepomp is van het type enkel voor verwarming, met hoge temperatuur en hoog rendement, voor de productie van warm en koud water, bij buitentemperaturen tussen -20°C en + 45°C. Voor warmwaterproductietemperaturen van 65°C.

2. Materiaal en uitvoering

Minimale technische prestaties:

- Thermisch vermogen: 72.56 kW
- Warm water regime 50/55 °C (Zuiver water)
- Selectie bij -8 °C buiten
- COP: 2.436 minimum
- SCOP: 3.30 minimum bij lage temperatuur volgens reg 813/2013
- geluidsniveau: maximaal geluidsvermogen : 86 dB(A)

EPB-parameters

- Thermisch vermogen (P rated): 75kW
- Seasonal space heating energy efficiency (ns - 55°C) : 120 %
- Vermogen OFF: 0,000 kW
- Vermogen TO: 0,143 kW
- Vermogen SB: 0,191 kW
- Vermogen CCH: 0,191 kW

Afmetingen en gewichten

- Lengte [mm]: 2745
- Hoogte [mm]: 1665
- Breedte [mm]: 1120
- Gewicht [kg]: 1030

Watervolume te voorzien in de primaire installatie

De installateur moet zorgen voor een minimum watervolume van 1030 liter in de primaire ACTIVE installatie.

Opties inbegrepen:

- RSF-faseregelaar
- Markering en nummering van alle kabels
- Elektrische beveiliging van compressoren en ventilatoren door stroomonderbrekers
- Droge contacten voor terugloop compressor
- 4-20 mA-signaal voor setpointverschuiving
- Communicatiekaart voor ModBus-protocol
- Aanzuigkleppen van de compressoren
- Perskleppen van de compressoren

Structuur

Specifieke structuur voor buitenopstelling, bestaande uit een sokkel in thermisch verzinkte staalplaat, gelakt met polyesterpoeder en een omtrekstructuur bestaande uit aluminiumprofielen. Ventilatiecompartiment gescheiden van de compressorruimte.

Speciale bekleding voor buitenopstelling in aluminiumlegering, voor een volledige weerstand tegen weersinvloeden, gemakkelijk te verwijderen voor een onbeperkte toegang tot de interne onderdelen, en om de controle en het onderhoud te vergemakkelijken (verwijdering aan voor- en zijkant).

Condensopvang- en afvoersysteem met dubbele bak, bekleed met een condenswerende geslotencellige rol in neopreen, en verwarmd door middel van een elektrische weerstand. Dubbele waterafvoer van 1 1/4" diameter.

Ventilatie in compressorruimte.

Koeltechnisch circuit

De warmtepomp zal twee koelkringen met 1 compressor hebben, om de continuïteit van de werking, een beperkt risico van verontreiniging en onderhoudsgemak te waarborgen.

Het koelcircuit is standaard uitgerust met de volgende hoofdcomponenten:

- twee kringen met hermetische compressor van het type scroll
- R407C-koelmiddel
- mechanische thermostatische kleppen

- droogfilter met vervangbaar patroon
- vloeistofstroomindicator met aanwezigheidssignaal bij vocht
- veiligheidskleppen aan hoge- en lagedrukszijde
- omvormers voor hoge en lage druk
- pressostaten voor hoge druk
- vloeistofreceptor
- plaatwisselaar voor onderkoeling
- solenoïde voor vloeibare onderkoelingslijn

Compressor

Compressoren van het gesloten type "rotary scroll", met carterverwarming, elektronische en thermische beveiliging met gecentraliseerde manuele reset, tweepolige elektromotor.

Warmtewisselaar aan de kant van het toestel

Plaatwisselaar in gesoldeerd AISI 316 staal. De wisselaar is aan de buitenkant bekleed met een kussen in geëxpandeerd rubber met gesloten cellenstructuur. Wanneer de unit niet in werking is, worden zij binnenin tegen ijsvorming beschermd door een thermostatisch geregelde elektrische weerstand; wanneer de unit wel in werking is, wordt de beveiliging verzekerd door middel van een differentiaaldrukschakelaar aan de waterzijde. De unit is bovendien voorzien om te werken met vorstvrije mengsels tot een temperatuur van -8°C aan de uitlaat van de wisselaar.

Wisselaar aan de bron

Plaatwisselaar met koperen buizen en aluminium vinnen, op voldoende onderlinge afstand geplaatst om een maximaal rendement van de warmtewisseling te verzekeren.

Ventilatiegedeelte aan de bronzijde

Axiale elektrische ventilatoren met beschermingsindex IP54, externe rotor, met kunststof beklede schoepen, ondergebracht in kanalen met aerodynamisch profiel, met beveiligingsrooster. 6-polige elektromotor, uitgerust met een ingebouwde thermische beveiliging. Gedifferentieerde ventilatiecontrole met uitschakeling van het ventilatiegedeelte van de inactieve kringen. Condensatiecontrole door middel van een inrichting voor continue afstelling van de rotatiesnelheid van de ventilatoren.

Vermogen en controlebord

Vermogen en controlebord, uitgevoerd conform de normen EN 60204-1 en EC 204-1, met:

- elektronische controller
- zekering en schakelaars voor compressoren en ventilatoren
- klemmen voor cumulatieve alarmblokkering
- klemmen voor start/stop op afstand
- veerklemmen voor besturingskringen
- schakelbord voor buitengebruik met dubbele deur en dichtingen
- algemene scheidingschakelaar deurvergrendeling
- transformator voor de stuurkring
- driewegklep ON-OFF
- voedingsspanning: 400Vca ±10% - 3ph - 50Hz + N

Certificeringen, referentienormen

Unit conform de volgende richtlijnen en latere wijzigingen:

- EUROVENT Certification program
- CE - Conformiteitsverklaring voor de Europese Unie
- GOST - Kwaliteitscertificering voor de Russische Federatie
- Richtlijn Uitrustingen onder druk 97/23/EG. Mod. A1. TÜV-Italia 0948
- Machinerichtlijn 2006/42/EG
- Laagspanningsrichtlijn 2006/95/EG
- Richtlijn elektromagnetische Compatibiliteit 89/336/EEG + 2004/108/EG
- Machinerichtlijn PED 97/23/EG
- ISO 9001 - Certificering van de aanneming voor het Kwaliteitsbeheersysteem
- ISO 14001 - Certificering van de aanneming van het Milieubeheersysteem

Proeven

Controles uitgevoerd gedurende het volledige productieproces conform de door de norm ISO9001 voorziene procedures.

Mogelijkheid om prestatieproeven of akoestische proeven uit te voeren, in het bijzijn van de klant, met hooggekwalificeerd technisch personeel.

De prestatieproeven voorzien de meting van:

- elektrische gegevens
- waterdebieten
- bedrijfstemperaturen
- elektrisch geabsorbeerd vermogen
- verspreid vermogen
- drukverliezen op de wisselaar aan de kant van het water, zowel bij vollast (conform de selectievoorwaarden en de meest kritische condensorvoorwaarden) als bij deellast.

Gedurende de prestatieproef is het ook mogelijk de belangrijkste alarmstaten te simuleren.

De akoestische proeven worden gebruikt om het geluidsemissieniveau van de unit te controleren volgens de norm ISO3744.

Kast en Regeling

Elektronische controller voorzien van een toetsenbord met functionele bedieningselementen en een volledig LCD-scherm zodanig het toestel te kunnen raadplegen en in te grijpen via een meertalig menu, met taalkeuze rechtstreeks in het veld. Deze controller is uitgerust met een interne klok.

De controller wordt algemeen gekenmerkt door zijn geëvolueerde functies en eigen instellingen.

De thermoregulatie is gebaseerd op een algoritme QuickMind met zelfaanpassende logica, wat zeer nuttig is in systemen met een lage waterhoeveelheid. Als alternatief is het mogelijk proportionele of proportioneel-integrale regelingsmodi te definiëren.

De diagnose omvat een volledig alarmbeheer, met "black box"-functies (vanaf een PC) en alarmhistoriek (vanaf display of ook vanaf een PC), om een doeltreffende analyse van het gedrag van de unit te verzekeren.

Het toezicht kan met verschillende opties worden uitgevoerd, met eigen voorzieningen of met integratie in systemen van derden door middel van ModBus-protocollen

Kast conform de normen EN60204-1/IEC 204-1, de compressoren, ventilatoren en regelaars worden beschermd door middel van magneetthermische stroomonderbrekers.

Beschikbare functies :

- Start/stop op afstand
- Bedieningscontact van een externe pomp (indien pomp niet meegeleverd)
- Foutsynthese
- Beheer van de geïntegreerde pomp en van de onbezette periodes om de energiebesparingen te maximaliseren (sniffer-systeem)
- Regeling in functie van de aanvoertemperatuur met invertertechnologie

3. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle hulpstukken, van alle materialen voor de uitvoering van een werkende installatie voor de warmtepomp, met andere woorden de levering van alle onderdelen, de montage en bevestiging, en de proeven.

De eenheidsprijs omvat: de leidingen en accessoires, de doorvoeren doorheen muren en vloeren, de moffen, sleuven en alle herstellingen, de studie, de dichtingsproeven en as-builtonplannen.

3. WATERTOEOVOER

3.1. ALGEMEEN

1. Omschrijving en toepassing

De watertoevoer van de hydraulische installaties wordt ter beschikking gesteld door het sanitaire gedeelte in de technische lokalen en de stookplaatsen. De distributie stroomafwaarts van de klep gebeurt door de huidige aanneming conform onderstaande voorschriften.

2. Materiaal en uitvoering

Het materiaal en de uitvoering ervan worden later in dit hoofdstuk besproken, evenals in de hoofdstukken met betrekking tot de hydraulische of sanitaire installaties.

3.2. VULLEN VAN DE INSTALLATIES EN AFVOEREN

1. Omschrijving en toepassing

Vullen van de installaties met stadswater:

- voor warm verwarmingswater,
- voor het bereiden van sanitair warm water.

De aansluiting is conform de vereisten van de Waterdistributiemaatschappij van de plaats, onder meer op gebied van disconnectie.

2. Materiaal en opbouw

Hydraulische terugstroombeveiligers

De terugstroombeveiligers zijn conform de norm NBN EN 1717.

Terugstroombeveiligers type BA (controleerbaar) zijn vereist.

De terugstroombeveiliging bestaat uit een geheel van twee terugslagkleppen, afgescheiden door een kamer die in contact staat met de atmosfeer. Bij een depressie stroomopwaarts van het toestel of een overdruk stroomafwaarts met lek op de tweede klep, wordt de tussenkamer in contact gebracht met de atmosfeer, waardoor de kringen stroomopwaarts en -afwaarts afgescheiden zijn zodat er geen vervuild water kan terugstromen.

Maximale toegestane druk: 10 bar.

Lichaam in messing voor uitrustingen tot DN20 en in brons daarboven. De messing as, de roestvrije stalen veer en het membraan in NBR.

Voor en na de terugstroombeveiliging wordt een afsluitklep voorzien. Stroomopwaarts wordt een filter met spoelkraan voorzien.

Flexibele vulbuizen

Soepele toevoerbuiz; lengte 500mm goedgekeurd door de Waterdistributiemaatschappij, uitgerust met twee afsluitschuiven met kogel waarvan één met aftapkraan en een terugslagklep met dezelfde diameter.

Volumemeter

De volumetellers voor koud water worden beschreven in het hoofdstuk met betrekking tot de energetische boekhouding.

Afvoeren

Ventielen en andere accessoires die water laten afvloeien, worden op het rioleringsnet aangesloten. De aansluiting gebeurt zo dat lekken kunnen worden opgespoord.

3. Uitvoering

De leidingen zijn van hetzelfde type als die voor de toevoer van koud water (sanitair gedeelte). De leidingen worden voorzien in PN10.

Alle accessoires zoals T-stukken, bochten, enz., bezitten een grote kromtestraal met minimale hydraulische weerstand. Het moet mogelijk zijn de installatie in het laagste punt af te tappen.

Warm verwarmingswater:

Het vullen van de installatie gebeurt manueel.

Sanitair warm water:

De toevoerleidingen voor water worden thermisch geïsoleerd volgens dezelfde criteria als die voor sanitair warm water, over een lengte van 1 m vóór het (de) reservoir(s) dat (die) zij voedt.

Het vullen gebeurt permanent, er worden afkoppelingen en andere kleppen voorzien. Het hydraulisch schema is van toepassing. Het water loopt via de verzachter.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten, inclusief alle accessoires, van alle koppeluitrustingen voor koud water in de verwarmingsinstallaties en voor de productie van sanitair warm water, inclusief accessoires, ontkoppelingen, thermische isolatie, identificatie van de netten, enz. voor een conforme installatie volgens de regels van de kunst, en, zonder beperkend te zijn, conform het schema.

3.3. WATERVERZACHTER MET REGENERATIE

Artikel pro memorie, voorzien in het gedeelte van de sanitair installateur.

3.4. EXPANSIEVATEN**1. Omschrijving en toepassing**

Er wordt voor elke hydraulische installatie een expansiesysteem ter beveiliging voorzien.

De aanneming omvat alle onderstaande elementen:

- De berekening, de selectie en het opstellen van een rekennota;
- De levering, plaatsing en aansluiting van de vaten en alle nodige accessoires;
- De indienststelling en de proeven.

2. Materiaal en opbouw**a) Vaten**

Alle uitrustingen worden later in dit hoofdstuk beschreven. Het systeem moet werken, het materiaal moet afkomstig zijn van één leverancier, en conform zijn voorschriften worden geplaatst.

De aannemer informeert over de druk van het stadswaternet; in functie van deze druk en die van de kring worden de eventuele noodzakelijke vulelementen voorzien.

Elk vat moet hydraulisch kunnen worden afgescheiden voor onderhoud, controle van de aanvankelijke druk, ...

b) Accessoires**Ventielen en afvoer naar de riolering**

Er worden veiligheidsventielen voorzien op het toevoer/expansiesysteem, voor het naar het riool brengen van de ventielen in open lucht (sterfput in wachttoestand). Elk kringgedeelte dat mogelijk hydraulisch kan worden afgezonderd, moet dit systeem bezitten. De afvoer van het ventiel moet een aantal centimeter worden verwijderd zodat de waterstraal zichtbaar wordt.

Ontluchter

Uitrustingen zoals ketels, vaten, ... die het voorwerp kunnen zijn van een brutale afkoeling, door injectie van koud water in hun hydraulische kring moeten om samendrukking te voorkomen, worden uitgerust met ontlueters.

3. Uitvoering

De capaciteit van het expansievat moet door de opdrachtnemer worden berekend op basis van de installatiecapaciteit, de statische hoogte van de installatie en het verschil tussen de maximale en de minimale temperatuur die zich in de installatie voordoet. Een gedetailleerde rekennota met de totale capaciteit, de druk bij het uitzetten en de druk die in het systeem aanwezig is, moet door de Aanbestedende overheid worden goedgekeurd.

De nuttige capaciteit van de expansievaten wordt berekend door de aannemer zodat zij 1,2 maal de uitzetting van het water kunnen opnemen. De rekennota wordt ter goedkeuring voorgelegd aan het Studiebureau.

Vanaf een bruto capaciteit van 80l worden de vaten op een betonnen werksokkel geplaatst, met een hoogte van 10cm. De sokkel is in de huidige aanneming begrepen; de kostprijs ervan is inbegrepen in de prijs van het expansievat.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires, van alle materialen voor de uitvoering van een volledige en werkende expansie-installatie, met andere woorden de levering van alle onderdelen, de montage en bevestiging en proeven.

In de eenheidsprijs zijn begrepen: de expansievaten, de aansluitleidingen en -accessoires.

3.4.2. EXPANSIEVAT MET VARIABLE DRUK VOOR VERWARMING

1. Omschrijving en toepassing

Een expansievat met variabele druk laat toe de uitzetting van het hydraulisch net dat hiermee verbonden is, te absorberen.

De expansievaten zijn voorzien voor:

- De expansie van het verwarmingswater;

2. Materiaal en opbouw

Het vat is vervaardigd uit staal en via elektrolyse gelakt. Het is uitgerust met een membraan dat via een klemring is bevestigd. Het volume dat zich onder het membraan bevindt wordt met stikstof gevuld. Door de samendrukbaarheid van de stikstof, laat het volume dat op die manier ontstaat, toe om het water op te vangen, afkomstig van de centrale verwarmingsinstallatie.

Het vat bezit aan de waterkant een gelaste aansluiting waarop zich een externe schroefdraad bevindt, type gas.

Aan de kant van de stikstof wordt een geschroefd ventiel in een inspringing in het vat geplaatst. Deze is uitgerust met een plastic bescherming, om te voorkomen dat onbevoegde personen het zouden aanraken.

De membranen bestaan uit butyl rubber, bestand tegen temperaturen tot 70°C.

De maximale toegestane druk bedraagt 6 bar.

Volgende accessoires worden voorzien, en hun kostprijs wordt inbegrepen in dat van het expansievat:

- Manometer met cirkelvormige wijzerplaat, diameter: 100mm, meetbereik: 0 – 6 bar;
- Driewegkraan met flens en meetpen in messing - nominale druk: PN10;
- Veiligheidsventiel type met veer, lichaam in messing - nominale druk: PN10 – diameter door de Opdrachtnemer te bepalen;
- Zichtbare aansluiting met de riolering door middel van stalen leidingen conform artikel C6 van het typebestek n°105 van 1990 – diameter identiek met de diameter van het veiligheidsventiel.

3. Uitvoering

Betreffende het verwarmingswater moet men een temperatuurstijging beschouwen van 10°C tot 90°C.

3.4.3. EXPANSIEVAT MET VARIABLE DRUK VOOR SANITAIR WARM WATER

1. Beschrijving

In de installaties voor sanitair warm water moet eveneens uitzetting worden voorzien. Omwille van de hygiëne moet echter een hoeveelheid water door de vaten lopen om stagnatie te verhinderen.

2. Toepassing

De sanitaire expansievaten worden conform de hydraulische schema's gemonteerd.

3. Materiaal en opbouw

a) Expansievat met membraan

Het vat is vervaardigd uit staal en via elektrolyse gelakt. Het is uitgerust met een membraan dat via een klemring is bevestigd. Het volume dat zich onder het membraan bevindt wordt met stikstof gevuld. Door de samendrukbaarheid van de stikstof, laat het volume dat op die manier ontstaat, toe om het water op te vangen, afkomstig van de centrale verwarmingsinstallatie.

Het vat bezit aan de waterkant een gelaste aansluiting waarop zich een externe schroefdraad bevindt, type gas.

Aan de kant van de stikstof wordt een geschroefd ventiel in een inspringing in het vat geplaatst. Deze is uitgerust met een plastic bescherming, om te voorkomen dat onbevoegde personen het zouden aanraken.

De membranen bestaan uit butyl rubber, bestand tegen temperaturen tot 70°C.

De maximale toegestane druk bedraagt 6 bar.

Volgende accessoires worden voorzien, en hun kostprijs wordt inbegrepen in dat van het expansievat:

- Manometer met cirkelvormige wijzerplaat, diameter: 100mm, meetbereik: 0 – 6 bar;
- Driewegkraan met flens en meetpen in messing - nominale druk: PN10;
- Veiligheidsventiel type met veer, lichaam in messing - nominale druk: PN10 – diameter door de Opdrachtnemer te bepalen;
- Zichtbare aansluiting met de riolering door middel van stalen leidingen conform artikel C6 van het typebestek n°105 van 1990 – diameter identiek met de diameter van het veiligheidsventiel.

b) Circulatiesysteem voor sanitair water

Voor systemen met een inhoud kleiner dan 30 L wordt een stroomscheider in synthetisch materiaal in een T-stuk op de kop van het membraan gemonteerd.

Vanaf 30 L moet een vat worden voorzien met volledige doorgang van het waterdebiet.

4. Uitvoering

Voor het sanitair warm water moet men een temperatuurstijging beschouwen van 10 tot 80°C.

4. BEREIDER EN OPSLAG VAN SANITAIR WARM WATER

4.1. ALGEMENE BESCHRIJVING

a) Omschrijving en toepassing

De aanneming omvat de levering, plaatsing en aansluiting van volledige systemen voor de productie van sanitair warm water, voorzien van warm verwarmingswater door een warmteproductiesysteem.

De installatie moet de werking toelaten zoals beschreven in de opmerkingen van het hydraulisch schema.

De installatie is samengesteld uit verschillende delen:

- Een primair productiegedeelte, samengesteld uit de kring en de hydraulische aansluiting;
- Een uitwisselingsgedeelte tussen de primaire en de secundaire en de opslag van de secundaire, minstens samengesteld uit:
 - De productie- en opslagreservoirs voor sanitair warm water;
 - De hydraulische aansluitingen tussen de primaire en het productiereservoir;
 - Alle meet- en regelorganen voor een perfect werkende installatie, met een zo laag mogelijk brandstofverbruik.
- Een gedeelte voor de distributie en beveiliging, bestaande uit:
 - Een primaire mengkraan voor de controle van de temperatuur in de kring;
 - De legionella bestrijdende voorzieningen.

De installateur baseert zijn uitvoeringen op het productiegeheel dat in het hydraulisch schema gedetailleerd werd.

b) Materiaal en uitvoering

Het materiaal is conform onderstaande voorschriften.

Alle uitrustingen met betrekking tot het sanitair warm water zijn vrij van verzinkt staal.

Waarborg

De aannemer draagt zonder meer de kosten met betrekking tot mogelijke afwijkingen in het systeem, die door de Aanbestedende Overheid worden doorgegeven, gedurende de eerste twee jaar na de eindoplevering, indien deze afwijkingen veroorzaakt werden door een fout op gebied van conformiteit van het materiaal of door een slechte uitvoering der werken.

De waarborg op het materiaal wordt door de leverancier van het betrokken systeem geleverd. Deze waarborg wordt in onderling akkoord gegeven tussen de eigenaar van het systeem en de leverancier. De aannemer staat in voor de documenten met betrekking tot deze waarborg.

De opslagreservoirs worden gedekt met een minimale 5 jarige waarborg.

De andere bestanddelen worden gedekt met een minimale 2-jarige waarborg op het materiaal.

De waarborg omvat de vervanging en/of herstelling van de beschadigde elementen. De garantie dekt eveneens de kosten inzake arbeid ten gevolge van de interventie van de installateur.

De leverancier garandeert dat elk van de bestanddelen van het systeem, gedurende de komende 5 jaar kunnen worden geleverd. Deze leveringsgarantie gebeurt in onderling akkoord tussen de eigenaar van het systeem en de leverancier. De aannemer wordt belast met de documenten met betrekking tot deze garantie.

Werken die zonder de tussenkomst van een erkend installateur worden uitgevoerd, evenals het gebruik van niet erkende bestanddelen door de aannemer, leiden tot het onmiddellijke verlies van rechtswege van de garantie.

Mogelijke schade omwille van de nalatigheid van de gebruiker of van de koper (bijvoorbeeld door slecht onderhoud) of een abnormaal of niet aanbevelenswaardig gebruik van één van de door de aannemer geleverde bestanddelen, valt niet onder de garantie.

c) Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten van een volledige afvoerinstallatie voor de sanitaire warm waterproductie, inclusief alle nodige accessoires en uitrustingen voor de goede werking van deze installatie.

4.2. PRIMAIR GEDEELTE

a) Omschrijving en toepassing

Het betreft het systeem voor de warmteproductie.

b) Materiaal en uitvoering

Zie voorgaande hoofdstukken met betrekking tot de warmteproductie.

4.3. UITWISSELING EN OPSLAG

a) Omschrijving en toepassing

De installatie is samengesteld uit een productie- en opslagreservoir.

De uitrustingen worden in de hydraulische schema's vermeld met hun vermogen en volume.

b) Materiaal en opbouw

De productiereservoirs zijn bestand tegen minstens 1,5 x de maximale bedrijfsdruk met een minimum van 3 bar voor de primaire kring en een minimum van 8 bar voor de kring voor sanitair water.

Het reservoir is met stratificatie, met andere woorden, haar hoogte is minstens gelijk aan 2x haar diameter.

Het verticale reservoir is in geëmailleerd staal gemaakt, met bijkomende kathodische bescherming via een magnesiumanode.

De spoel heeft een uitwisselingscapaciteit zoals aangegeven op de plannen en schema's.

Bovendien wordt een isolatielaag voorzien, die een thermische weerstandscoefficiënt garandeert van minstens 2 m²K/W over het volledige warmteverliezende oppervlak.

De kuip moet inspecteerbaar zijn en bijgevolg uitgerust met een inspectieluik.

Is bestand tegen temperaturen aan de primaire kant van maximaal 160°C en temperaturen in het sanitaire warmwaternet van 95°C.

De boilers bestaan uit:

- een regelbare aquastaat (35-80°C) afgesteld op 60°C,
- een aankomst voor warm & koud water, de aankomst voor koud water wordt over een lengte van 1 m geïsoleerd, vóór de aansluiting met het reservoir, zelfde thermische isolatie als die aan de uitgang van het reservoir.
- een inspectieluik,
- een identificatieplaatje,
- dompelbuis in het midden tot in het midden van het reservoir met thermometer

Deze worden met volgende accessoires geleverd:

- verankeringsringen (of gelijkaardig) en werksokkel,
- een thermo-duiker, een regelset bestaande uit een gemotoriseerde driewegkraan, een regeling voor de boiler, aangepast aan het keteltype,
- de nodige aansluitstukken,
- het reservoir moet bestand zijn tegen hoge temperaturen (tot 95°C),
- een thermometer (°C) op de opslagreservoirs,
- aftapkraan op het laagste punt,
- een waarborg van minstens 5 jaar op het geheel.

Elektrische hulpweerstand

Elektrisch verwarmingselement van 3kW met veiligheidsschakelaar, temperatuurbegrenzer en accessoires.

Voor de productie van sanitair warm water in combinatie met individuele warmtepompen, draagt bij tot de productie van SWW in bivalente of gelijktijdige modus.

Bij gelijktijdige werking wordt de productie van sanitair warm water bepaald door de buitentemperatuur en doorgegeven door het verwarmingselement buiten.

Regeling via warmtepompregelaar.

c) Uitvoering

Regelsysteem

Zie hoofdstuk regulatie.

De huidige aanneming controleert de absolute verenigbaarheid tussen de beschreven regeluitrusting en het systeem voor de productie van sanitair warm water en voorziet alle nodige aanpassingen voor een perfecte communicatie conform de voorschriften.

Sokkels

Er wordt een individuele werksokkel uit beton, met een minimale dikte van 10cm, met rondom de omtrek een beschermend hoekprofiel voorzien voor de reservoirs

De Aannemer zal informatie inwinnen over de aard en de dikte van de afwerking.

De prestaties inzake akoestiek en trillingen zijn conform de eventuele voorschriften die door de akoestisch Ingenieur werden geformuleerd.

De sokkels mogen in geen geval in contact komen met de wand, of moeten hiervan losgemaakt worden door middel van een wollen mat.

4.4. DISTRIBUTIE EN BESCHERMING

4.4.1. DISTRIBUTIE TUSSEN DE WARMTEPRODUCTIE EN HET RESERVOIR

a) **Leidingen**

De leidingen worden voorzien zoals beschreven in het hoofdstuk over het transport van warm verwarmingswater. Het getekende tracé is louter indicatief, de installateur overhandigt een nota inzake de maatvoering van deze leidingen.

b) **Drager, akoestiek en uitzetting**

De algemene voorschriften inzake distributieleidingen voor warm water, en meer bepaald stalen leidingen, zijn van toepassing in het kader van de plaatsing van leidingen.

c) **Warmte-isolatie**

De leidingen worden thermisch geïsoleerd conform de voorschriften van het betrokken hoofdstuk.

4.4.2. DISTRIBUTIE VAN DE SANITAIRE WARMWATERPRODUCTIE

a) **Omschrijving en toepassing**

De distributie en bescherming van het netwerk voorziet de toevoer van hygiënisch water op een aanvaardbare temperatuur. Hiertoe wordt er rekening gehouden met de legionellabestrijding.

Legionellabestrijding

In het kader van de legionellabestrijding neemt de aannemer alle nodige voorzorgen om te voorkomen dat deze bacterie in de sanitaire installatie zou opduiken. Het schema in bijlage is opgesteld om risico's te beperken. Bovendien volgt de aannemer de voorschriften van het WTCB, onder meer infofiche: « Legionella: twintig risicopunten in sanitaire installaties ».

b) **Materiaal en opbouw**

Hydraulisch netwerk

De leidingen, expansievaten en de thermische isolatie beantwoorden aan de voorschriften van dit bestek, op de specifieke paragrafen. De aandacht wordt echter gevestigd op het feit dat in bepaalde delen van de installatie hoge temperaturen kunnen voorkomen, terwijl in andere een sanitaire kwaliteit wordt verwacht.

Leidingen, koppelingen of accessoires in verzinkt staal zijn verboden. Doorgaans beantwoordt deze bepaling aan de voorschriften van het bestek Sanitair.

c) **Uitvoering**

De sanitaire installatie wordt uitgerust met een duiker met differentiële drukzone, conform de specificaties van de waterdistributiemaatschappij. Er worden eveneens voorzorgsmaatregelen genomen om het lozen van het antivriesmengsel in de riolering te voorkomen.

5. HYDRAULISCHE DISTRIBUTIE

5.1. DISTRIBUTIENETTEN

5.1.1. ALGEMEEN

1. Beschrijving

De rubriek "voedingsnetten" omvat alle noodzakelijke leveringen en werken voor de uitvoering van het distributienet voor warm water binnen het gebouw, inclusief alle bevestigingsmiddelen, uitzetelementen, accessoires (collectoren, aansluitstukken, assemblages, moffen, inbouwdozen, thermische leidingisolatie, ...).

Conform de algemene en/of specifieke bepalingen van het bestek, dienen de onder deze post begrepen eenheidsprijzen, hetzij volgens uitsplitsing in de samenvattende meetstaat, hetzij globaal, steeds te omvatten:

- Indien nodig de studie en het tracé van het leidingnet;
- Het frezen, boren en/of kappen van de nodige doorvoeropeningen en sleuven;
- De levering, bevestiging, de mechanische en/of gelaste assemblages van de leidingen, de bijhorende mantelbuizen voor kunststofleidingen, de collectoren, inbouwdozen ...;
- In voorkomend geval de levering van de geschikte mantelbuizen of halve schalen;
- De aansluitingen van de binneninstallaties op het waterbedelingsnet vanuit de hoofdcollector, evenals alle aansluitingen onderling en met andere delen van de verwarmingsinstallatie;
- De nodige dichtheidsproeven (en/of drukproeven) op het leidingnet;
- Daar waar nodig, de isolatie van de leidingen;
- De kokers en aansluitingen;
- De compensatieaccessoires in geval van uitzetting;
- Het vullen en afwerken van sleuven en doorvoeren;
- De voorgeschreven as-buitplannen en garanties;
- Het opruimen van de werf en verwijderen van alle afval;
- De levering en plaatsing van de installatiekranen die in het leidingnet geïntegreerd moeten worden zoals stopkranen, kleppen en veiligheidsvoorzieningen, beschreven in het hoofdstuk "Kraanwerk", maar die echter deel uitmaken van het leidingnet en, behoudens zij het voorwerp zijn van een afzonderlijk borderel, volledig inbegrepen zijn in de eenheidsprijzen van de toevoerleidingen;

2. Toepassing

De te beschouwen netwerken zijn:

- het distributienetwerk voor warm verwarmingswater,

3. Uitvoering

EPB-conformiteit

De netwerken voor de hydraulische distributie van verwarmingswater, sanitair warm water & gekoeld water zijn conform de voorschriften van het KB van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 juni 2018 betreffende de voor de verwarmings- en klimaatregelingsystemen geldende EPB-eisen, onder meer in termen van:

- Zonebepaling;
- Onderbrekingsorganen.

Plaatsen van de leidingen

De leidingen worden geplaatst, rekening houdend met volgende opmerkingen:

- Vóór de uitvoering der werken dient de aannemer zijn plannen en rekennota's voor de doorsneden van de leidingen ter goedkeuring voor te leggen. De Raadgevend Ingenieur behoudt zich het recht voor om, zonder enige vergoeding, leidingen waarvan het tracé en/of de doorsneden door hem niet werden goedgekeurd te laten demonteren.
- De leidingen worden geplaatst om de plaatselijke weerstand van de afvloeiing van de vloeistoffen zo veel mogelijk te beperken: rechte aftakkingen moeten bijgevolg worden vermeden.
- Alle voorzorgsmaatregelen worden genomen om lawaai te vermijden, afkomstig door de wrijving van leidingen tegen hun bevestigingselementen en kokers of tegen elementen uit het gebouw, tijdens de uitzetting of de inkrimping van de leidingen.
- Er wordt een soepele mantelbuis geplaatst tussen de leidingen en de beugels, dusdanig bevestigd dat deze tijdens de demontage niet kan loskomen.
- De leidingen worden bevestigd door middel van beugels die in voldoende aantal worden geplaatst en verspreid, rekening houdend met het gewicht, de trillingen en uitzettingen om uitrekking van de assemblages te vermijden.

Warmte-isolatie

Zie betrokken hoofdstuk.

Ondergrond & uitzetting**Thermische onderbreking**

De beugels worden geprefabriceerd, met een geïntegreerde PU-isolatie en een PE-mantel. Deze isolatie is zo dat er zich ter hoogte van de drager geen thermische verzwakking voordoet.

De leidingen worden zo geplaatst dat de voorgeschreven thermische isolatie van de overeenstemmende post voor elke leiding individueel kan gebeuren, zonder enige thermische verzwakking.

Akoestische overdracht

Er wordt een soepele voeg, nop of trillingvrije ophanging geplaatst tussen de drager en de leiding zodat deze los van de structuur komen te staan.

Aard van de soepele voeg: rubber, vilt, neopreen. De eigen frequentie van de hangende elementen mag niet groter zijn dan 10 Hz.

De bevestiging van de leidingen in de verticale schachten gebeurt op een elastische manier door middel van een soepel voeg in neopreen of rubber, met een Shore-hardheid van maximaal 45°, met dwarsprofielen die aan de constructie zijn bevestigd.

De TF van de beugels en dragers wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de akoestische deskundige.

Wanddoorvoeren

Ter hoogte van doorvoeren (muren, vloerplaten, schachten, ...) worden de leidingen in mantelbuizen geplaatst.

Deze mantelbuizen uit verzinkt staal steken 2cm boven de afgewerkte vloeren uit; hun diameter is gelijk aan 1,5 keer de diameter van de leiding.

De vulmof wordt aan elke kant beschermd met een soepele voeg. Er wordt geen hard contact tussen de leiding en de mantelbuis toegestaan.

Uitzetting

De leidingen worden ondersteund door middel van metalen dragers, die worden voorzien en geplaatst om de vrije uitzetting en een perfecte begeleiding toe te laten.

Hiervoor wordt, wanneer de rechthoekige lengte van leidingen meer dan 10 meter bedraagt, gebruik gemaakt van uitzettingselementen, zoals hangende beugels, steunelementen op basis van rollen of kogellagers of elke andere, goed te laten keuren voorziening. De slepende ringen zijn van het oscillerende type, met tuimelaar waarvan de lengte minstens gelijk is aan 5 maal de maximale amplitude van de uitzetting. De steunelementen op rollen of kogels zijn ontworpen om een perfecte rotatie van het mobiele gedeelte te garanderen.

Indien de huidige of toekomstige omvang van de installaties, de installateur verplichten om andere ophanging- of bevestigingselementen te voorzien, dient hij deze vooraf ter goedkeuring voor te leggen aan de Raadgevend Ingenieur. Alle andere gekozen bevestigingsmiddelen, hebben geen enkele invloed op de prijs en de termijnen.

Bij warmwaterleidingen wordt een vast punt voorzien met verankering om de 20m, afgewisseld met elementen om de uitzetting te compenseren, die eenzelfde tussenruimte vertonen. Voor elke uitlijning die gelijk of groter is dan 20m, zal de aannemer de berekening van het tracé van de door hem gekozen «uitzetbocht» of compensator verantwoorden, in functie van de te absorberen «koers».

Deze elementen worden vergezeld van een verankerings-element en een geleider, waarvan de berekening en de weerstand afhankelijk zijn van de voorgestelde uitrusting: bochten, uitzettingsbocht, compensator.

Aanvullende elementen:

- De Aannemer overhandigt vóór de uitvoering de nodige schetsen en rekennota's evenals de maatregelen die hij denkt te nemen voor de uitvoering van steunelementen, bochten, gebogen elementen en vaste punten die hij overweegt uit te voeren.
- Ter hoogte van de uitzet- of zettingsvoegen in het gebouw worden alle leidingen voorzien van compensatoren die de krachten, uitgeoefend op de leidingen door bewegingen van het gebouw kunnen opvangen, tenzij deze leidingen op die plaatsen voldoende soepel zijn.
- De uitzettingsvoegen en zettingsvoegen van de gebouwen moeten op de uitvoeringsplannen worden aangegeven.
- De uitzettingscompensatoren zijn van het type met balg uit roestvrij staal, met binnengeleiders indien ze axiaal zijn.
- De steunelementen, geleiders en verankeringen zijn zodanig in aantal aanwezig en geplaatst dat de uitzettingswijze voorzien in de rekennota effectief wordt verkregen, waarbij het knikken van rechte stukken, het verschijnen van doorbuiging of torsie op de toestellen, kraanwerk en axiale compensatoren, en het verschijnen van abnormale hellingen wordt vermeden.
- Wanneer de uitzetting een verticale verschuiving van een niet verticale leiding teweegbrengt, moeten de steunelementen van het type met veer zijn, om een effectieve ondersteuning van de leidingen bij elke temperatuur te verzekeren.

- De steunelementen en geleiders moeten zo worden ontworpen dat de bewegingen van de leiding de thermische isolatie ervan niet kunnen beschadigen en dat de drukverliezen ten gevolge van hun aanwezigheid tot een minimum worden herleid; deze laatste voorwaarde is eveneens van toepassing op verankeringen.

Proeven

Vóór het aanbrengen van de dekvloer wordt per installatie verplicht een waterdichtheidsproef uitgevoerd volgens prEN 12108. De proef wordt uitgevoerd nadat het systeem een voldoende mechanische weerstand heeft opgebouwd (verharding van verlijmingen, afkoeling lassen, ...) en bij een nagenoeg constante omgevingstemperatuur. De leidingen mogen slechts na uitvoering van de drukproeven en de goedkeuring door de Opdrachtgever worden ingestort.

Na ontluchting wordt de installatie onder een waterdruk gezet van anderhalf maal de nominale druk. De proefdruk mag niet meer dan 5 bar hoger zijn dan de nominale druk (PN) (15 bar bij PN10, 21 bar bij PN 16). Na 10 en 20 minuten wordt de druk terug op peil gebracht. De druk wordt gemeten na 30 en 60 minuten. Indien de druk met minder dan 0,6 bar is gedaald wordt aangenomen dat het systeem geen merkbaar lek vertoont en kan de proef zonder verder pompen worden voortgezet. Indien na een volgende periode van 2 uur de druk met meer dan 0,2 bar is gedaald, wordt het systeem als ondicht beschouwd en moet het lek worden opgespoord en verholpen.

Allerlei

Alle leidingen die deel uitmaken van de aanneming zijn gemakkelijk en volledig aftapbaar. Hierdoor bedraagt de helling van de leidingen minstens 1mm/m.

Alle lage punten worden uitgerust met aftapkranen, minstens aan de voet van de kolommen. Deze aftapkranen met stoppen en kettingen zijn inbegrepen in de prijs van de leidingen.

Ter hoogte van de uitgang van wanden en bestrating, worden de leidingen op een voldoende afstand geplaatst, om deze gemakkelijk en afzonderlijk te kunnen isoleren.

Het tracé van de primaire leidingen worden op de plannen aangegeven. Er wordt verwacht dat deze leidingen in de praktijk zo dicht mogelijk tegen de plafonds en muren worden geplaatst.

Het tracé van de leidingen dient te worden gecoördineerd met de andere aannemingen om kruisingen van technieken te verhinderen die niet in de dikte van de dekvloeren konden worden ingebouwd.

5.2. MATERIAALKEUZE

5.2.1. LEIDINGEN IN MEERLAGIGE KUNSTSTOF

1. Beschrijving

Het betreft de toevoerleidingen in kunststof.

2. Materiaal en opbouw

Leidingen in PEX-alu-PEX. Drieschalige plastic leidingen bestaande uit een binnenbuis uit PEX, een volledig en homogeen hechtende verbindingslaag, een gelaste laag aluminium van 0,4 mm die een totaal zuurstof diffusiescherm vormt, een volledig en homogeen hechtende verbindingslaag en een PEX-buitenbuis.

Galvanische koppels tussen het aluminium en andere metalen worden vermeden door gebruik van aangepaste koppelstukken, conform het ATG-attest.

De leidingen zijn over hun volledige lengte gemerkt (fabrikant, conformiteitslabel, buitendiameter, wanddikte, type / norm / samenstelling, diffusiescherm, productiedatum, ...). De leidingen en aansluitingen behoren tot één systeem (koppelingen, bochten, mantelbuizen, collectoren, ...) en worden door dezelfde fabrikant geleverd.

Leidingen in dekvloeren worden in een beschermkoker geplaatst; kleur van de koker in functie van het type vloeistof.

Het systeem beschikt op de datum van dossier voor de opdracht voor werken over een geldige technische goedkeuring (ATG) vanwege het BUTgb of over een gelijkwaardig attest volgens de Europese Normen.

3. Uitvoering

Uitvoering

- De uitvoering, plaatsing en regulatie van de elementen gebeuren strikt volgens de technische ATG-voorschriften en die van de fabrikant. Alle aansluitingen, koppelingen, aanpassingselementen, kraanwerk, ... , evenals het door de leverancier voorgeschreven gereedschap, zijn verplicht te gebruiken.
- Bochten tot een diameter van 32mm mogen met de buigmachine worden uitgevoerd, ter hoogte van bochten en aansluitingen.
- De kunststofleidingen worden in principe ingebouwd. Waar leidingen in opbouw zouden worden geplaatst, dienen zij voorzien te worden van aangepaste mantelbuizen en thermische leidingisolatie, die met daartoe geschikte beugels bevestigd worden. Daar waar mogelijk worden deze leidingen gegroepeerd in leidingkokers of opgelegd in schalen.
- Alle leidingen tussen collector en sanitaire aftappunten zijn verplicht uit één stuk. Zij worden op voldoende plaatsen vastgezet, zodat de dekvloer- en vloerwerken zonder moeite kunnen verlopen. Spanningen ter hoogte van

koppelingen worden vermeden dankzij een vloeiend leidingverloop, waarbij de door de leverancier opgegeven minimale buigstralen worden nageleefd en te sterk ingeklemde buizen in de koker absoluut worden vermeden. Waar vele leidingen bijeenkomen (bv. in de buurt van collectoren), ter plaatse van kruisingen met andere leidingen, ... wordt voldoende tussenruimte voorzien, opdat de dekvloer voldoende steun heeft op de onderliggende betonvloer.

- Er zullen geen aansluitingen in dekvloeren of wanden worden aanvaard.
- Er wordt bij de uitvoering rekening gehouden met de uitzetting van het materiaal. Alle doorvoeringen door muren en vloeren zullen, ongeacht het type kunststofbuis, uitgevoerd worden met een mantelbuis waarin de buis vrij kan bewegen. De diameter van deze mantelbuis is voldoende groot zodat de kunststofbuis een ruime speling krijgt om aldus ontoelaatbare spanningen te vermijden.
- Daar waar nodige om ingeklemde kromtestralen uit te voeren of om de leiding te ondersteunen, worden geleidende bochten of segmentschalen gebruikt. Om de buizen loodrecht uit de vloer te laten komen moeten zij over de volledige buitenkromming ondersteund worden door kunststof bochtstukken voorzien van een voetplaat, dit om lawaai tijdens de uitzetting te vermijden.
- Voor de aansluiting van de toestellen worden ter hoogte van de aftappunten haakse koppelingen uit messing gebruikt, die de montage van traditionele hoekafsluitkraantjes toelaten. Zij zitten vervat in aangepaste kunststof inbouwdozen, die in holle scheidingswanden kunnen worden gemonteerd en/of in de muur gemetseld worden, afgedekt met cementmortel die ruw is gemaakt om de hechting van het pleisterwerk te bevorderen.

5.2.2. LEIDINGEN IN ELEKTRISCH VERZINKT STAAL

1. Beschrijving

Systeem voor de aanvoer van water voor de verwarming- en koelinstallaties; inclusief buizen en aansluitingen, te assembleren volgens het inklemmingsprocedé. Toepassingsgebieden: de distributie van water voor een centrale verwarmingsinstallatie of voor de koeling in een gesloten kring bij temperaturen tussen -30° en 120°C, met een bedrijfsdruk van maximaal 16 bar.

2. Materialen & eigenschappen

Het volledige voorgestelde systeem moet over een geldige ATG beschikken op de datum waarop de technische fiche wordt voorgelegd.

a) Buizen

De buizen worden koud getrokken en vertonen een glad oppervlak.

- De buizen zijn samengesteld uit koolstofstaal, geen legering E 195 (RSt 34-2); materiaalnummer 1.0034 en conform de norm EN 10305-3.
- Verzinkte bekleding voor de leidingen
 - Elektrisch verzinkte buitenzijde
 - Verzinkingsdikte: > 10 µm.
- Er wordt eveneens een bekleding van de koker in wit kunststof voorzien voor de binnenruimten.

Nominale afmetingen DN	10	12	15	20	25	32	40	50	65	80	100
Binnendiameter Øint	9,6	12,6	15,6	19	25	32	39	51	72,1	84,9	104
Wanddikte e	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2
Buitendiameter Øext	12	15	18	22	28	35	42	54	76,1	88,9	108
Buitendiameter indien koker Dext	14	17	20	24	30	37	44	56			

b) Aansluitingen

De koppelingen zijn samengesteld uit koolstofstaal, geen legering E 195 (RSt 34-2) materiaalnummer 1.0034, conform EN 10305-2.

- Elektrisch verzinkte buitenzijde (7-15 µm)
- Alle aansluitingen worden in koude toestand op basis van gelaste buizen uitgevoerd (DIN 2393).
- De aansluitingen vertonen een O-ring in butylrubber om de dichting tussen de buis en de aansluiting te waarborgen.

c) Aansluitingen

De buizen worden met elkaar verbonden volgens het persverbindingssysteem.

- Tijdens het inklemmen wordt de aansluiting op 2 plaatsen vervormd:
 - Door de vervorming van de aansluiting en de leiding wordt een mechanische vergrendeling verkregen.
 - Door de vervorming van de aansluiting ter hoogte van de O-ring wordt de dichting permanent.

- De aansluiting en de O-ring zijn ontworpen zodat niet ingeklemde assemblages tijdens de druktesten gemakkelijk op te sporen zijn. Voor diameters tussen 12 en 54 mm is een waterverlies gewaarborgd door de speciale vorm van de O-ring.
- De buizen en aansluitingen zijn afkomstig van dezelfde fabrikant.
- Enkel de klauwen en kragen afkomstig van de fabrikant van de aansluitingen, ontworpen voor dit leidingentype, zijn toegestaan. De klemtang moet worden gekeurd door de fabrikant van de aansluitingen en leidingen.
- De klauwen en klemkragen laten een opdruk achter om de gebruikte klauwen te kunnen identificeren.

d) Eigenschappen van het systeem:

- Bedrijfstemperatuur: -30 bij 120 °C
- Tijdelijke maximumtemperatuur: 150 °C max. 1 u
- Maximale bedrijfsdruk: 16 bar
- Thermische uitzettingscoëfficiënt: 0,012 mm/m.°C
- Brandklasse: A1 conform DIN 4102-1

3. Uitvoering

Volgens de voorschriften van de fabrikant.

Alle leidingen en aansluitingen moeten tegen corrosie worden beschermd.

- in een al dan niet permanent vochtige omgeving
- in een omgeving met agressieve emissies
- in betonplaten, muren en dekvloeren

Ondersteunen van leidingen

De maximale tussenafstand van de steunelementen voor de leidingen bedraagt:

Nominale afmetingen DN	Maximale afstand tussen twee steunpunten
DN	cm
10	150
12	150
15	150
20	250
25	250
32	350
40	350
50	350
65	450
80	450
100	450

5.3. DISTRIBUTIE VAN WARM VERWARMINGSWATER

5.3.1. DISTRIBUTIELEIDINGEN UIT MEERLAAGS KUNSTSTOF

1. Omschrijving en toepassing

Hydraulische distributie voor warm verwarmingswater (VW) van volgende zones:

- in de technische lokalen;
- in de schacht;
- In de dekvloer;
- in een voorzetwand.

2. Materiaal en uitvoering

Warmte-isolatie:

Voor de zones buiten de dekvloeren, zie betrokken hoofdstuk

3. **Aanduiding**

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires voor de aansluiting, de thermische isolatie, ophanging en controle van de uitzetting, van alle hydraulische netten in synthetisch meerlaags materiaal voor de distributie van warm verwarmingswater.

De voedingen van de eindunits vanuit de collectoren worden per stuk berekend, inclusief de vertrek/retour leidingen en alle hulpstukken.

Leidingen dia. 16			
-------------------	--	--	--

5.3.2. **DISTRIBUTIE IN ELEKTRISCH VERZINKT STAAL**

1. **Omschrijving en toepassing**

Hydraulische distributie voor warm verwarmingswater (VW) van volgende zones:

- in de eindzones, wanneer het kanaal in opbouw is uitgevoerd;

2. **Aanduiding**

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires voor de aansluiting, ophanging en controle van de uitzetting, van de thermische isolatie, van alle stalen hydraulische netten voor de distributie van warm verwarmingswater.

5.4. **COLLECTOREN**

5.4.1. **PRIMAIRE STALEN COLLECTOREN**

1. **Omschrijving en toepassing**

Collector in technisch lokaal / stookruimte voor primair vertrek / retour van het warme verwarmingswater.

2. **Materiaal en uitvoering**

De stalen collectoren hebben dezelfde eigenschappen als de leidingen.

De maatvoering van de collector garandeert een circulatiesnelheid kleiner dan 0,3 m/s.

Het aantal aansluitingen per collector is oordeelkundig afgestemd op het aantal vertrekken/retours. Er wordt steeds 1 reservevertrek voorzien naast de vertrekken die aanvankelijk voorzien werden.

De aansluitingen voor warm water omvatten eveneens de montage van alle noodzakelijke uitrustingen voor de goede werking van de installatie, onder meer alle in het hydraulisch schema aangegeven uitrustingen.

3. **Aanduiding**

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle hulstukken voor de aansluiting, ophanging en controle van de uitzetting, de thermische isolatie, de stalen collectoren.

5.4.2. **COLLECTOR VOOR DE PRIVEVERWARMING**

1. **Omschrijving en toepassing**

De netten vertrek / retour voor verwarmingswarm water starten vanuit de collectoren van de volgende eenheden:

- Huisvesting

2. **Materiaal en uitvoering**

a) **Collector**

- De collectoren zijn gemaakt van messing, en uitgerust met afsluitbare schroefkoppelingen en een ontlufter. Zij weerstaan aan een temperatuur van 110°C en een bedrijfsdruk van 6 bar en zijn geschikt voor de installatie - met haar bestanddelen - waarin ze functioneren en worden hierop afgestemd.
- De verbindingen gebeuren met aangepaste koppelingen, volgens de voorschriften van de technische studie en/of volgens de voorschriften van de fabrikant. De doorgangsdorsneden voor de hoofdaansluiting en de kringaansluitingen zijn daarbij afgestemd op de doorsneden van de leidingen waarop ze worden aangesloten. De hartafstand tussen twee opeenvolgende buizen bedraagt circa 50 mm.
- Iedere collector is voorzien van een ontlufter, een hoofdafsluitkraan (kogelkraan) om het collectorgeheel volledig afsluitbaar te maken. De kranen zijn aangepast aan het gebruikte leidingsysteem voor de lussen om elke lus waar nodig afzonderlijk te kunnen regelen en afsluiten. De kranen zijn aangepast aan het gebruikte leidingsysteem voor de lussen om elke lus waar nodig afzonderlijk te kunnen regelen en afsluiten.

3. Uitvoering

- De collectoren worden opgesteld op bereikbare plaatsen in het op plan aangeduide lokalen.
- Zij worden gemonteerd door middel van aangepaste bevestigingsconsoles op een gepaste hoogte ten opzichte van vloer of plafond, zodat de leidingen in mooie, gelijkmatige bochten, de afwerking kunnen binnendringen, en goed uitgevoerd zodanig de kromtestralen na te leven, waarbij de zichtbare buislengte in deze zones maximaal beperkt wordt.
- Het aantal aansluitingen per collector is oordeelkundig afgestemd op het aantal sanitaire aftappunten. In principe wordt elke aftakking rechtstreeks gevoed vanuit een collector door middel van een leiding van 16 mm of 20 mm diameter; om het aantal leidingen en aansluitingen ter hoogte van de collector te beperken.

De collectoren worden in messing van eerste kwaliteit gefabriceerd, met vooraf uitgeruste vertrekken.

De collectoren worden op akoestisch geïsoleerde haken gemonteerd.

a) Accessoires

De collectoren worden aangesloten op het primaire netwerk vanuit de distributieschachten en geïsoleerd.

De aansluitingen voor warm water omvatten de montage van:

- gemotoriseerde afsluitkleppen (vanuit de regulatie),
- strangventielen,

De collectoren zijn uitgerust met een eindstuk met ontluchter en aftap.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires voor de aansluiting, ophanging en controle van de uitzetting, van de privécollectoren in de ingebouwde kasten.

5.5. KRAANWERK & ACCESSOIRES

De dichting dient perfect te zijn bij een proef van 5.000 cycli met een druk gelijk aan 1,1 PN en bij een werkingstemperatuur van 90°C.

De Aannemer legt een proefprocesverbaal voor inzake waterdichting dat door een onafhankelijke instelling werd uitgevoerd.

1. Beschrijving

Dit hoofdstuk beschrijft de te verwachten kwaliteiten voor de verschillende elementen.

2. Toepassing

De plaatsing van deze uitrustingen is van toepassing voor de uitvoering van een installatie voor de klimaatregeling binnen, conform de geldende normen en de regels van de kunst.

De aannemer baseert zich op de geleverde schema's voor de keuze van de nodige uitrustingen en hun inplanting. Het gaat echter om principeschema's, waardoor de aannemer zijn keuze moet staven zodanig een perfect werkende installatie te bieden.

3. Materiaal en uitvoering

Alle accessoires worden thermisch geïsoleerd conform de voorschriften van het hoofdstuk waarin deze elementen ter sprake komen.

De geprefabriceerde elementen, geleverd door de leveranciers van de accessoires, voor zover zij de voorschriften van het bestek naleven, krijgen de voorkeur ten opzichte van andere systemen.

Het materiaal wordt gekozen zodanig zo goed mogelijk aan de behoeften te voldoen. Indien daardoor verschillende maten of modellen geschikt zijn, omdat hun keuzebereik elkaar overlappen, wordt het model met de beste prestaties gekozen.

Afsluitkranen

Het kraanwerk van de afsluitkranen tot DN50 zal van het type met bolkraan zijn met directe doorgang. De bediening gebeurt op kwartslag. Daarna wordt gebruik gemaakt van vlinderkranen.

Alle afsluitkranen zijn PN10, lichaam en bol uit messing beschermd door een glanzende laag nikkel, 2 stukken type BV2, met getapte vrouwelijke moffen met gasdraad, de bol draait op Teflon zittingen en wordt bediend door een bewegingsas en hendel met pakkingsbus. Deze kranen zijn van het type met volledige doorgang.

De dichting tussen het bewegingswiel en het lichaam van de kraan zal worden verzekerd door O-ring uit viton. De voegen zijn gemakkelijk vervangbaar.

Gemotoriseerde 2 of 3-wegskranen, al dan niet modulerend

De lichamen van de kranen zijn van brons tot op een diameter DN50, daarboven zijn ze vervaardigd uit grijze gietijzer GG20. Hun as is vervaardigd uit roestvrij staal.

De kleppen zijn met progressieve verplaatsing, om het pompen of hevige temperatuurschommelingen te vermijden.

De klepzittingen zijn ontworpen en uitgesneden om een debietvariatie te verkrijgen in functie van het bediende orgaan (batterij of kring).

De klep is van roestvrij staal.

De motorisering is van het elektromagnetische type tot diameter DN80. Voor grotere diameters worden elektrohydraulische motoren voorzien.

- De servomotoren van de modulerende kleppen worden uitgerust met een continu bedieningssignaal 0-10V met keuzeschakelaar om een lineaire debietvariatie te verkrijgen in functie van de koers. Een merksysteem laat toe om gemakkelijk de openingsgraad van de klep na te gaan en een bewegingselement laat de manuele positiebepaling toe.
- De servomotoren van de alles of niets kleppen worden bediend voor een gewone opening of sluiting. Een merksysteem laat toe om gemakkelijk de openingsgraad van de klep na te gaan en een bewegingselement laat de manuele positiebepaling toe.

Dit kraanwerk wordt ontworpen voor een nominale druk van 10 kg/cm².

De diameter van de kleppen moet worden aangepast in functie van het debiet, van het drukverschil en van de Kv (de Kv-waarden worden berekend om een autoriteit van minstens 50% te verkrijgen). Selectie te laten goedkeuren door de Aanbestedende overheid.

2-Wegstrangventiel

De strangventielen zijn voorzien voor de vier volgende functies: regeling van het debiet, afsluitkraan, aftappen en meten van het debiet.

Om deze vier functies te vervullen, zullen de kranen moeten beschikken over een minimum aan technische elementen.

- Regulatie mogelijk met minimum 80 standen.
- Tot op een diameter DN 200 vertonen de regelkranen een wiel uit plastic polyamide met digitale indicatie (2) op één enkele zijde, dat volledig deel uitmaakt van het volledige wiel, om fouten tijdens het aflezen te vermijden. Vanaf een diameter DN 200 wordt het wiel vervaardigd uit gegoten aluminium.
- Voor de mobiele onderdelen en deze die rechtstreeks in contact staan met de warmtegeleidende vloeistof, zullen de leidingen worden vervaardigd uit een legering bestand tegen ontzinking.
- Deze worden voorzien voor een nominale druk PN 16 bij een temperatuur van 120°C.
- De regelpositie van de kraan moet mechanisch kunnen worden opgeslagen en enkel voor de gebruiker toegankelijk kunnen zijn.
- Het bijzonder profiel van het ventiel zal zo zijn dat de regel/debiet eigenschappen een optimale meetnauwkeurigheid zullen verzekeren.
- Vanaf diameter DN 50 tot DN 300 wordt het lichaam van de kraan uit gietijzer gemaakt, met flensverbinding, PN 16.
- Het is eveneens mogelijk om metingen op de temperatuur uit te voeren dankzij zelfdichtende drukcontacten.
- Voor elke kraan is een regelcurve beschikbaar.
- De regelkleppen worden door een constructeur geleverd die een gekeurde evenwichtsprocedure heeft ontwikkeld.

Na het uitbalanceren wordt hiervoor een attest opgemaakt, waarin duidelijk alle specifieke gegevens voor elke kraan worden vermeld (in het technisch dossier toe te voegen).

De isolatie van elke kraan wordt door de leverancier van de regelkranen geleverd, en is conform het type vloeistof waarvoor de kraan werd geplaatst. De voorgevormde Cfk-vrije warmte-isolatie uit polyurethaan wordt conform de voorschriften van de leverancier geplaatst, met omsnoering door middel van twee klikelementen om de stijfheid van het geheel te garanderen. De installatie zal conform norm D 30.041 zijn.

Om een uniform geheel voor de installatie te behouden, zijn de strangventielen afkomstig van dezelfde leverancier en van hetzelfde merk.

Differentiële drukregelaar

De differentiële drukregelaar staat in om een constante differentiële druk te behouden op de last, om een proportioneel stabiele en nauwkeurige regulatie te garanderen, en om lawaai ten gevolge van de werking te beperken.

De regelaar is samengesteld uit een afsluitkraan met een meetpunt op het vertrek, een automatische regelkraan op de retourleiding en een capillair die beide verbindt. Het capillair is voldoende lang om beide delen te verbinden. Er wordt een aftapvoorziening en een intelligent tweeweg spanningsmeetpunt voorzien, om de druk te kunnen meten, terwijl het capillair is aangesloten.

De zelfdichtende meetpunten worden uitgerust met een kap. Ze zijn voorzien voor naaldsensoren.

Het materiaal beantwoordt aan de volgende voorschriften:

- Regelbare ΔP ;
- Drukklassen PN16;
- Maximale differentiële druk = 250 kPa;

- Maximale bedrijfstemperatuur = de hoogste temperatuur tussen het vertrek en de retour + 20°C;
- Minimale bedrijfstemperatuur = de laagste temperatuur tussen het vertrek en de retour -10°C;
- Lichaam in gelegeerd staal, bestand tegen ontzinking tot DN 50 en in gietijzer daarboven;

De keuze van de regelaar gebeurt in functie van:

- Een drukverschil;
- De diameter van de verbindingsleiding;
- Het maximaal debiet, toegestaan door deze regelaar.

Proportioneel aflatventiel

Het proportionele aflatventiel is voorzien voor verwarmingsinstallaties en installaties voor klimaatregeling.

Het wordt gebruikt in kringen waar zich variabele debieten voordoen om het minimaal debiet van de circulatiepomp te verzekeren.

Het ventiel wordt tussen de toevoer- en retourleidingen van de betrokken kring geplaatst. Vanaf het ogenblik dat de differentiële druk de richtwaarde heeft bereikt, gaat de kraan open.

Hierdoor wordt de temperatuur in de leidingen behouden en wordt het minimaal debiet van de circulatiepomp eveneens verzekerd.

De limiet van de differentiële druk per proportionele ontlasting in het regelbereik bevindt zich tussen de 10 en de 60 kPa

Maximale bedrijfstemperatuur: + 120°C

Minimale bedrijfstemperatuur: - 20°C

Lichaam, klep, kap en steel uit een legering die bestand is tegen ontzinking. Moeren, aansluitingen en deksel uit messing. Veren uit inox, O-ring uit EPDM rubber.

Ontluchters en aftapkranen

Alle hoge punten van de diverse leidingdelen worden voorzien van een ontluuchtingspunt, zonder uitzondering. Deze potten moeten een diameter van minstens 2" vertonen, zonder ooit kleiner te zijn dan de diameter van de leiding waarop de ontluuchting dient te gebeuren.

De afvoer van de lucht gebeurt via een kraan met centerpons, met wielje, voorzien van een nopje voor de aansluiting van een soepele buis. Deze ontluuchtingspunten zullen steeds op zichtbare en bereikbare wijze worden gemonteerd.

De spui flessen worden voorafgegaan door een messing afsluitkraan om de montage en demontage toe te laten van de spui fles zonder de installatie of een gedeelte van de installatie af te tappen.

In uitzonderlijke gevallen waar de ontluuchter moeilijk bereikbaar is, zal de aannemer de plaatsing van automatische ontluuchters voorzien, op voorwaarde dat deze worden voorafgegaan door een afsluitkraan met bolvormig kraanhuis.

De aftapkranen met bolvormig kraanhuis met stop en kettinkje worden op de lage punten van de installatie voorzien. Ze omvatten een rubberdragend eindelement dat de aansluiting van een soepele buis DN15 toelaat.

De stand van deze aftapkranen wordt bepaald in functie van de inplanting van de uitrusting.

De aftapkranen zijn vanzelfsprekend voorzien aan de voet van elke opgaande kolom evenals onderaan de batterijen van de luchtbehandelingsgroep.

De aftapkranen worden zo geplaatst dat de afvoer naar één of meerdere sterfputten gemakkelijk uitvoerbaar is.

Luchtafscheider

Op de bovengenoemde ontluuchtingspunten wordt bovendien in het technisch lokaal op de vertrekleiding, onmiddellijk na de uitgang van de ketels, een luchtafscheider met flensverbinding gemonteerd.

De werking van deze afscheider is gebaseerd op het fenomeen van coalescentie (hechting van kleine luchtbelletjes op oppervlakken en opeenhoping om grotere bellen te vormen)

De opgestapelde lucht in de afscheider wordt via een ontluuchter afgevoerd, conform bovengenoemde beschrijving.

Onzuiverheden die zwaarder wegen dan water (zand, laskorrels, enz.) stapelen zich op in het onderste gedeelte, onder de vorm van een kom in de afscheider. Dankzij een messing stop in het midden van het onderste gedeelte van de afscheider kan men deze materie weghalen.

Filters

Deze wordt uitgevoerd met gietijzeren lichamen en zeven in roestvrij staal.

Schroefkoppeling tot en met DN50, flenskoppeling voor grotere diameters.

Nominale druk: PN10.

De positie van de filter is zo dat tijdens de reiniging de deeltjes in de zeeffilter blijven.

De perforaties van de zeven bezitten volgende diameters:

DN15 en DN20: 0,5mm tot 0,8mm

DN25 tot DN65: 0,8mm tot 1,25mm

DN80 tot DN200: 1,25mm tot 1,6mm

DN250 en daarboven: 1,6mm tot 2mm

Thermometer en manometer

De waterthermometers werken allen op alcohol met dompelbuis, met een maximale schaal van 0 tot 100°C voor warm water, zo geplaatst dat zij gemakkelijk afleesbaar zijn, een schaal van 0 tot 30°C voor ijswater en een schaal van -30 tot + 50°C voor de koelkringen.

De lengte van de dompelbuizen is voldoende om een representatieve aflezing toe te laten van de temperatuur: indien nodig zal men plaatselijk de doorsnede van de leiding verhogen om de montage van de huls toe te laten, waarbij de normale afvloeiing van de vloeistof behouden blijft.

De manometers zijn van het type met vloeistof, aansluiting 1/2", diameter van de wijzerplaat 100mm, schaal zo dicht mogelijk tegen de nominale druk, zo geplaatst dat de aflezing gemakkelijk kan gebeuren, en uitgerust met een afsluitschuif met kogelkraan.

Veiligheidspressostaat bij tekort aan water

Een regelbare veiligheidspressostaat voor watertekort zal in het technisch lokaal worden geplaatst. Deze zal de werking van de ketel en van alle pompen onderbreken in geval de waterdruk daalt.

Deze pressostaat mag eveneens in voorkomende gevallen worden geïntegreerd in de ketel.

Detector voor het waterdebiet (Flow Switch)

Het instrument is gebaseerd op het principe van een veer die een palet ondersteunt. De microswitch activeert een elektrisch contact.

In functie van het debiet worden één of meerdere paletten voorzien. De selectie gebeurt rekening houdend met de stroomrichting, de aard en dus de viscositeit van de vloeistof, evenals de gewenste regelschaal.

De kast is in messing of roestvrij staal, het palet is in roestvrij staal.

De bedrading gebeurt op basis van 230 V AC, de bescherming behoort tot klasse IP 65. Een rode en groene elektro luminescente diode geven de staat van de detectie aan.

Keerkleppen

Keerklep voor de verwarming en het koelwater type sandwich voor montage tussen flensverbindingen.

Opbouw:

- lichaam in grijs gietijzer met bedekking in epoxy;
- vleugel in nodulair gietijzer;
- as in roestvrij staal;
- dichting: O-ring in nitril.
- lichaam met bevestigingsoor om de nauwkeurigheid en gemakkelijke montage te garanderen.
- Nominale druk: PN 10.

De montage gebeurt op horizontale of verticale leidingen (stijgende vloeistof).

De klep wordt op voldoende afstand van instabiele circulatiezones geplaatst.

4. Aanduiding

Artikel pro memorie, alle onderstaande uitrustingen maken integraal deel uit van de posten voor de productie, leidingen, regulatie en de posten betreffende de eindtoestellen.

5.6. CIRCULATIEPOMPEN

1. Beschrijving

Circulatiepompen uitgerust met een motor met verzonken rotor. De motor is synchroon met rotor en met permanente magneten die elektronisch worden bestuurd (EC).

2. Toepassing

In functie van haar toepassing wordt de pomp anders gefabriceerd, om overeen te stemmen met de specificaties van de kring.

a) Circulatie van warm verwarmingswater

De circulatiepompen voor warm verwarmingswater bezitten een pomplichaam in grijs gietijzer of in rode messing.

Werking voor temperaturen gaande van +15°C tot +110°C.

b) **Circulatie van sanitair warm water**

Door de eigenschappen van het drinkwater, en omwille van de constante toevoer van water in het netwerk, wordt de circulatiepomp speciaal voor deze toepassing ontworpen. Zijn materialen en structuur garanderen het roestvrije karakter van alle onderdelen die in contact staan met drinkwater.

Het pomplichaam is in rode messing of roestvrij staal AISI 304.

Werking voor temperaturen gaande van +15°C tot +110°C.

3. **Materiaal en opbouw**

Hoofdstuk C.8. van het Bestek n°105 uitgave 1990, is volledig van toepassing en dient als volgt te worden aangevuld en verbeterd.

De circulatiepompen zijn van het type met natte motor, met rechtstreekse doorlaat, zonder pakkingsbus, vulling of extern smeersysteem (het smeren gebeurt door het water).

Er moeten geen beveiligingen worden voorzien voor de motor, aangezien hij geblokkeerd kan blijven zonder te branden of te worden beschadigd. Een groen Led signaleert de goede werking, een rood Led signaleert een storing.

De circulatiepomp dient met een horizontale motor-as te worden gemonteerd:

- De aannemer zal, indien nodig, een gedeeltelijke rotatie van het motorblok uitvoeren om de elektrische doos boven de circulatiepomp te plaatsen;
- Circulatiepompen waarvan de as van de motor evenals de as voor de afvloeiing van de vloeistof, zich in een horizontaal vlak bevinden, worden uitgerust met een automatische ontluchter (1/4") aan de top van de spiraal.

De circulatiepompen van de kringen worden op een hydraulische druk in koude toestand op 6 kg/cm² min getest.

De elektrische beschermingsgraad bedraagt minstens IP44.

Er bestaan twee pompcategorieën, duidelijk aangegeven op het plan. Type regulatie:

- met constante snelheid.
- met variabele snelheid.

Materialen:

- Pomplichaam: variabel materiaal in functie van de toepassingen. Zie § « Toepassing ».
- Wiel: composietmateriaal in polypropyleen met 40% glasvezel of roestvrij staal AISI 304.
- As: roestvrij staal of keramiek
- Lager: koolstof geïmpregneerd met metaal
- Voegen: EPDM

Prestatie

EEL: kleiner of gelijk aan 0,20

Warmte-isolatie:

De pomp is in serie uitgerust met een isolerende schaal, bestand tegen diffusie van het type armacell of gelijkaardig, gemakkelijk demonteerbaar zonder schade op te lopen. De thermische isolatie is conform norm D 30.041.

4. **Uitvoering**

a) **Uitvoering**

De aansluitingen van de pompen betreffen flenskoppelingen. Er wordt na de pomp in serie een terugslagklep geplaatst. Er wordt een filter met roestvrije stalen korf vóór de pomp geplaatst, indien er vervuiling zou kunnen optreden.

Wanneer de diameters van de aan- en afzuigopeningen van de pompen een verschillende diameter vertonen ten opzichte van de leidingen waarop zij gekoppeld worden, zullen aansluitconussen worden geplaatst tussen de leidingen en de openingen. De minimumlengte van deze conussen is gelijk aan vier maal het verschil tussen de diameters.

De aannemer levert voor de proeven op de circulatiepompen een differentiële hoge druk kwikmanometer, om de werking in de zone met het beste rendement te kunnen controleren.

Stroomopwaarts en -afwaarts van elke circulatiepomp zal een van schroefdraad voorzien buisstuk met een waterdichte kraan worden bevestigd, dat de aansluiting toelaat met een differentiële kwikmanometer.

Elke circulatiepomp wordt uitgerust met afsluitschuiven met kogelkraan aan de in- en uitgang om deze te kunnen demonteren zonder de installatie af te tappen.

b) **Selectie**

De hydraulische principeschema's hernemen de samenvattende lijst van de verschillende circulatiepompen die voorzien moeten worden met hun nominaal debiet.

Het behoort de huidige aanneming toe de debieten te controleren, gezien deze bepaald worden in functie van het nominaal vermogen van de kringen en temperatuurregimes. De opvoerhoogte wordt door de aannemer bepaald.

Bij de keuze van de circulatiepompen wordt rekening gehouden met het Europees energielabel. Ze behoren systematisch tot klasse A, uitgezonderd wanneer er geen energiebesparingen worden verwacht ten opzichte van een circulatiepomp van een lagere energieklassen (rekennota in voorkomend geval door de leverancier te leveren). Indien de circulatiepomp niet in het gamma van de labelbare pompen past (bijvoorbeeld in geval van circulatiepompen voor sanitair warm water), wordt deze samengesteld uit elementen die een minimaal verbruik garanderen.

Voor circulatiepompen met een variabel debiet bevindt het maximale rendementspunt zich op 80% van het nominale debiet. De kenmerken worden ter plaatse gemeten voor een verfijnde keuze en regulatie.

Voor circulatiepompen waar vloeistoffen doorheen lopen met een andere viscositeit dan het water, wordt rekening gehouden met de invloed van deze viscositeit op de prestaties van de circulatiepomp.

c) **Regelsysteem**

In functie van haar toepassing wordt de pomp voorzien om op een constante of variabele snelheid te werken.

Circulatiepompen met constante snelheid

De circulatiepompen met constante snelheid worden gekozen om een optimaal rendement te bieden ten opzichte van zijn werkingpunt op de curve.

Een keuzeschakelaar moet toelaten om tussen 3 of 4 werkingssnelheden te kiezen, waarbij de selectie van de circulatiepomp op één van de tussenliggende waarden gebeurt.

Circulatiepomp met variabele snelheid

De circulatiepompen met variabele snelheid passen zich aan in functie van de ingestelde modus, om het verbruik te minimaliseren en een optimaal gedrag van de hydraulische kring te garanderen.

Er bestaan minstens 3 stuurwijzen:

- p-c: constante druk, de opvoerhoogte varieert niet, ongeacht de omstandigheden.
- p-v: druk in functie van het debiet, de opvoerhoogte daalt wanneer het pompdebiet vermindert.
- p-t: druk in functie van de temperatuur, de opvoerhoogte daalt wanneer de vloeistoftemperatuur vermindert.

Bovendien kunnen deze circulatiepompen eveneens bediend worden door de regulatie, dankzij een 0-10V signaal, of manueel door regulatie op de pomp van de rotatiesnelheid.

5. **Aanduiding**

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires van alle circulatieorganen.

5.7. **THERMISCHE ISOLATIE VAN DE HYDRAULISCHE INSTALLATIES**

5.7.1. **ALGEMEEN**

1. **Omschrijving en toepassing**

2. **Materiaal en opbouw**

De toegelaten materialen voor thermische isolatie bezitten volgende eigenschappen:

- het isolerende materiaal is weinig of niet hygroscopisch en weinig of niet capillair;
- het materiaal is bestand tegen trillingen en is onvervormbaar;
- het materiaal is duurzaam, onbederfelijk en bestand tegen ongedierte;
- het isolatiemateriaal mag niet agressief zijn ten opzichte van de te isoleren elementen;
- het materiaal behoort tot brandklasse A0 volgens norm NBN S21-203;
- het zijn materialen met "toelaatbare fysiologische acties" wanneer deze worden onderworpen aan een bepaalde opwarming, conform de definitie van norm NBN 713-010.

De toegelaten afwerkingsmaterialen bezitten volgende eigenschappen:

- het materiaal is stevig en duurzaam;
- het materiaal is bestand tegen de corrosie die van buiten of van de isolatie afkomstig is;
- het materiaal behoort tot brandklasse A1 volgens norm NBN S21-203;
- het zijn materialen met "toelaatbare fysiologische acties" wanneer deze worden onderworpen aan een bepaalde opwarming, conform de definitie van norm NBN 713-010.

De aannemer dient voor alle materialen betreffende volgende eigenschappen de certificaten te leveren die door hiertoe bevoegde laboratoria werden opgesteld.

3. **Uitvoering**

De uitvoering gebeurt conform de NBN D30-041.

De nodige maatregelen worden genomen om te voorkomen dat de isolatie vochtig zou worden. Tijdens het aanbrengen moeten zowel de isolatie als de leidingen volledig droog zijn.

De richtlijnen van de fabrikant worden strikt opgevolgd.

Het plaatsen van de isolatie wordt pas uitgevoerd nadat de leidingen en apparaten van de nodige beschikking en/of beschermingsstape werden voorzien en na uitvoering van de circulatie- en dichtheidsproeven van de leidingen.

Elke leiding wordt afzonderlijk thermisch geïsoleerd. De installateur zal de leidingen daartoe met voldoende tussenruimte plaatsen om een vakkundige plaatsing en verzorgde afwerking van de thermische isolatie mogelijk te maken.

De isolatie wordt goed aaneensluitend op de leidingen aangebracht en mag niet onderbroken worden ter plaatse van bochtstukken, bevestigingen of steunen van de leidingen. De bochten en aftakkingen worden uitgevoerd met voorgedrukte stukken of met op maat gesneden segmenten. Naden worden naar beneden gericht en zorgvuldig dichtgelijmd.

De uiteinden van de thermische isolatie worden zorgvuldig afgewerkt (bijvoorbeeld door middel van speciale moffen uit minerale wol).

Behalve indien de isolatie zelf als dampscherm dient, zal, bij de bescherming van de isolatie, een dampwerende folie worden aangebracht tussen de isolatie en de bescherming. Alle naden tussen dampwerende elementen en tussen deze elementen en de leidingen, aan de uiteinden van de isolatie, worden volledig afgedicht en verlijmd met een zelfklevende aluminiumstrook van minstens 50 mm breedte.

De aannemer legt een staal van de voorgestelde materialen ter goedkeuring voor aan de Ontwerpers.

Het staal wordt op een gedeelte van een DN25 leiding geplaatst met een bocht van 90° en voorzien van de voorgestelde toplaag en een mof.

5.7.2. THERMISCHE ISOLATIE VAN HET WARMWATERNETWERK

1. Omschrijving en toepassing

Warmte-isolatie voor het volledige distributienetwerk van het verwarmingswater.

2. Materiaal en opbouw

Schalen in minerale wol.

De schalen worden in de fabriek omhuld door een verstevigd aluminium blad met een dikte van 20µ en voorzien van een zelfklevende bedekkingstrip.

De schalen zijn waterafstotend, niet capillair of hygroscopisch, chemisch neutraal en vertonen de AS kwaliteit, volgens AGI Q 135.

Warmtegeleidbaarheid:

Thermische geleidbaarheidscoëfficiënt λ kleiner of gelijk aan 0,045 W/mK bij een gemiddelde temperatuur van +10°C conform de normen:

- NBN EN ISO 8497 voor isolatiematerialen die worden verwerkt volgens een cilindervormig oppervlak;
- NBN EN 12667 voor isolatiematerialen die worden verwerkt volgens een vlak oppervlak;

3. Uitvoering

De dwarse en overlange voegen worden afgewerkt door middel van een zelfklevende aluminiumstrook van minimum 70mm breedte.

a) Beschermende bekleding

Het bekledingstype voor de isolatieschalen is in functie van de inplanting:

Bekleding - niet toegankelijke zone

De te beschouwen ontoegankelijke zones zijn zones die over het algemeen ontoegankelijk zijn voor het publiek of bevoegd personeel, meer bepaald:

- afgesloten verlaagd plafond,
- schachten,
- niet inspecteerbare technische goten,
- enz.

In dat geval wordt het geheel bekleed met een laag, type aluminium kraft. De bochten en aftakkingen worden eveneens van deze afwerking voorzien.

Bekleding - toegankelijke zone

De te beschouwen toegankelijke zones zijn zones die over het algemeen toegankelijk zijn voor het publiek of bevoegd personeel, meer bepaald:

- open verlaagd plafond,

- kelderverdieping,
- technische lokalen,
- inspecteerbare technische goten,
- enz.

In dit geval wordt het geheel met een lichtgrijze Pvc-folie bekleedt met een dikte van 300 μ , niet ontvlambaar, bevestiging via klinknagels en krammen. De bochten en aftakkingen worden eveneens van deze afwerking voorzien.

Buitenzone of zone die onderworpen is aan hoge mechanische spanningen

De te beschouwen externe zones of zones die onderworpen zijn aan hoge mechanische spanningen zijn:

- alle leidingen die onderworpen zijn aan externe omstandigheden
- de zones die toegankelijk zijn voor wilde dieren (knaagdieren, vogels, ...)

In dat geval worden alle schalen afgewerkt met aluminiumplaten, met plooi en contraplooi. Indien nodig moeten expandeerbare voegen worden voorzien om de uitzetting van de leiding te compenseren. Zowel de overlangse als cirkelvormige pakkingen worden afgedicht door middel van schroeven voor harde aluminiumplaten of roesvrije staalplaten van 1/2", ter waarde van 8 stuks per meter.

b) Dikte van de isolatie

De vermelde waarden vormen minima en moeten in elk geval de criteria van de geldende EPB-wetgeving naleven, inclusief bijlagen.

Volgende informatie wordt louter indicatief opgegeven, rekening houdend met een gegeven isolatiewaarde ($\lambda = 0,04$ W/mK). De reële toe te passen isolatiediktes zijn functie van de reële prestaties van de isolatie, volgens de goed te laten keuren technische fiche.

De aangegeven diktes werden in sommige gevallen vermeld met twee afzonderlijke diktes; dit komt doordat momenteel in de handel bepaalde geprefabriceerde schaaldiktes niet bestaan zodat deze bijgevolg moeten worden voorzien van een bijkomende laag minerale wol.

Zone buiten het beschermde volume - (milieu I/ volgens EPB)

Volgende ruimten worden beschouwd als zijnde buiten het beschermde volume:

- In de buitenomgeving
- In de vloer
- In ruimten van het gebouw die zich buiten het beschermd volume bevinden

Indicatieve isolatiedikte:

Buitendiameter (mm)	Soortgelijk DN staal	isolatie klasse 2
		Dikte (mm)
<20	<15	6
22	15	25
27	20	30
33	25	40
42	32	50
48	40	50
60	50	50
76	65	60
89	80	60
114	100	60
139	125	65 (40+25)
168	150	70 (40+30)
219	200	70 (40+30)
273	250	70 (40+30)
323	300	70 (40+30)

>323	>300	80 (50+30)
Collectoren vertrek/retour		min 70mm, of + in functie van de Φ . Voor elk geval afzonderlijk.

Zone in beschermd volume - (milieu II volgens EPB)

Volgende ruimten worden beschouwd als zijnde in het beschermd volume:

- In het verwarmingslokaal of technisch lokaal,
- In de technische kokers
- In opbouw in de niet verwarmde lokalen (al dan niet uitgerust met klimaatregeling)
- In opbouw in lokalen die tegelijkertijd voorzien zijn van een verwarmingssysteem en klimaatregeling
- In de verlaagde plafonds, loze vloeren, permanente verticale wanden en doorlopende bekledingen van de eindunits.

Indicatieve isolatiedikte:

Buitendiameter (mm)	Soortgelijk DN staal	isolatie klasse 2 Dikte (mm)
<20	<15	6
22	15	25
27	20	25
33	25	30
42	32	40
48	40	40
60	50	40
76	65	40
89	80	40
114	100	50
139	125	50
168	150	50
219	200	50
273	250	60
323	300	60
>323	>300	60
Collectoren vertrek/retour		min 70mm, of + in functie van de Φ . Voor elk geval afzonderlijk.

Zone in beschermd volume, andere situaties - (milieu III volgens EPB)

Volgende ruimten worden beschouwd als zijnde in het beschermd volume, andere situatie:

- Alle andere situaties

Indicatieve isolatiedikte:

1. Leidingen in opbouw in een lokaal met verwarming maar geen klimaatregeling.
 - De leidingen die enkel het lokaal bedienen waar zij doorheen lopen: geen isolatie;
 - De leidingen die andere lokalen bedienen, en waarbij de circulatie niet wordt onderbroken wanneer de debieten van de zenders in dit lokaal geannuleerd worden:
 - Diameter kleiner dan 50 mm, geen isolatie;
 - Diameter groter dan 50 mm, 20mm isolatie (klasse 2).
2. Leidingen die doorheen wanden van het gebouw lopen, worden geïsoleerd in functie van de doorlopen lengte.

- De lengte is kleiner dan 15 cm: geen isolatie;
 - De lengte bedraagt tussen 15 cm en 50 cm, 10 mm isolatie;
 - De lengte is groter dan 50 cm, isolatie zoals in omgeving II.
3. In de andere gevallen is geen isolatie vereist

4. **Aanduiding**

Artikel pro memorie, inbegrepen in de eenheidsprijs van de leidingen voor de warmwaternetten.

5.7.3. **THERMISCHE ISOLATIE VAN DE ACCESSOIRES**

1. **Omschrijving en toepassing**

Warmte-isolatie voor alle accessoires.

2. **Materiaal en uitvoering**

De materialen zijn conform de voorschriften van de hoofdstukken met betrekking tot de isolatie van de netwerken.

Isolatiematten:

- De flappen met velcro laten een instant plaatsing en houding toe. De riemen en lussen vervolledigen de montage en garanderen een perfecte instandhouding van de mat onder alle omstandigheden.
- Glasvlies met aan weerszijden een siliconelaag, voor een perfecte weerstand tegen hitte, koude, zon, water en chemische aantastingen
- Riemen gemaakt van hetzelfde materiaal
- Lussen in verzinkt staal, bichromaat of inox
- Niet hydrofiele glaswol, onbederfelijk en onbrandbaar

a) **Accessoires voor de verwarmingsnetten met warm water**

De accessoires voor warm water waarvan de afmeting overeenstemt met een aansluiting op een leiding, met een buitendiameter groter of gelijk aan 50 mm, worden geïsoleerd volgens de norm NBN D30. Ze worden geïsoleerd door middel van een schaal of mat die snel demonteerbaar en monteerbaar zijn voor controle, zonder de isolatie te beschadigen.

b) **Accessoires voor de ijswaternetten**

De accessoires voor ijswater waarvan de vertrektemperatuur kleiner of gelijk is aan 15°C worden geïsoleerd conform de norm NBN D30-041. Ze worden geïsoleerd door middel van een schaal of mat die snel demonteerbaar en monteerbaar zijn voor controle, zonder de isolatie te beschadigen.

3. **Aanduiding**

Artikel pro memorie, omvat in de EP de leidingen van de netten voor ijswater, warm water en verwarming.

5.8. **MARKERING VAN DE KRINGEN**

1. **Omschrijving en toepassing**

De leidingen worden voorzien van markeringsstreken conform de NBN 69.

2. **Materiaal en opbouw**

De identificatieringen worden geschilderd of zijn samengesteld uit niet aan bederf onderhevige plastic kleefstreken.

3. **Uitvoering**

Ze worden op volgende manier geplaatst:

- Op rechte delen, om de drie meter, voor zover ze niet van lokaal veranderen. In dat geval worden net vóór en na de doorvoer doorheen de wand of vloerplaat, identificatieringen toegevoegd.
- De identificatiering die zich achter de wand bevindt, dient als vertrekpunt voor de nieuwe opgelegde afstand van drie meter.
- Bij elke aftakking of omleiding worden nieuwe identificatieringen toegevoegd.
- De meetinstrumenten, het kraanwerk, enz. hebben dezelfde identificatiekleur als de leiding waarop ze worden aangesloten.

4. **Aanduiding**

Artikel pro memorie, inbegrepen in de eenheidsprijs van de leidingen en accessoires.

5.9. DOORGANGEN DOORHEEN BRANDCOMPARTIMENTEN

In functie van de vereiste brandweerstand van de doorvoerde wand worden de toevoerleidingen geplaatst zonder de brandweerstand van dit doorvoerde bouwelement in het gedrang te brengen.

In alle gevallen moet de gebruikte herstellingswijze en afdichtingsvoorzieningen minstens conform het KB van 07/12/2016 en diens bijlagen, aanvullingen en bijwerkingen. De TV 254 van het WTCB "Brandveilig afdichten van doorvoeringen in brandwerende wanden. Voorschriften en plaatsing" biedt aanvullende inlichtingen en verduidelijkingen over de toe te passen gedragscodes.

De vereisten hiervoor (evenals voldoening gevende typeoplossingen zonder een noodzakelijke verantwoording op basis van een proef- of classificatieverslag) worden in de ministeriële Omzendbrief van de FOD Binnenlandse Zaken van 15 april 2004 vermeld.

In sommige gevallen zal een bijzondere voorziening geplaatst worden: ingebouwde mantelbuis, mantelbuis in opbouw, isolerend caisson, combinatie van soepele stroken en vermiculietgips, silicone met verbeterde brandprestaties, opzwellende kit, krimpende lijm, brandwerende pakking.

De plaatsingsvoorschriften moeten zorgvuldig opgevolgd worden. Volgende punten zijn onder meer bijzonder belangrijk:

- Type wanden waarin de voorziening geïnstalleerd kan worden (verticale en/of horizontale wand, metselwerk, beton, lichte wand, ...)
- Type voorziening en eigenschappen
- De doorsnede van de wandopening in vergelijking met de doorsnede van de voorziening
- Het afdichten tussen de voorziening, de leiding en de wand

De beoogde oplossingen baseren zich op een classificatieverslag en/of proeven uitgevoerd in een erkend laboratorium.

6. EINDVERWARMINGSTOESTELLEN

6.1. WARMWATERRADIATOR

6.1.1. ALGEMEEN

1. Omschrijving en toepassing

Radiator met warm water voor de verwarming van volgende ruimten:

- Sportzone kelderverdieping
- Inkomhal
- Woonzone

2. Materiaal en opbouw

a) Algemeen

De radiatoren zijn conform de voorschriften uit het typebestek 105 van 1990 en worden in de fabriek getest onder een minimale effectieve druk van 6 kg/cm².

De radiatoren worden vanuit de fabriek geleverd met een toplaag in de kleur die door de Aanbestedende overheid werd gekozen, en op de werf geleverd in een plastic bescherming.

b) Keuze en maatvoering

De keuze van het model zal ter goedkeuring worden voorgelegd aan de Aanbestedende overheid. Alvorens een technische fiche op te stellen dient de aanneming minstens 3 modellen voor te leggen met een licht verschillend design.

Maatvoering volgens de EN 442, selectienota te verstrekken door de installateur.

De radiatoren worden geselecteerd op basis van het temperatuurregime van het warmteproductietoestel.

De aangegeven warmte-emissies zijn het resultaat van de berekening van de warmteverliezen, met andere woorden, het door de radiator te leveren vermogen binnen reële installatieomstandigheden, waar eventuele bijzondere plaatsingsvoorwaarden worden bijgeteld.

De vermogens van de radiatoren, hun types en omvang (lengte, dikte, hoogte) worden door de opdrachtnemer bepaald op basis van de warmteverliezen van de verschillende lokalen (zie plan) en worden door de Aanbestedende overheid goedgekeurd, alvorens hun installatie.

3. Uitvoering

Inplanting

De ligging van de radiatoren staat op de plannen in bijlage bij dit bestek aangeduid. Omwille van zijn inplanting mag de radiator (inclusief al zijn uitrustingen) de doorgang of het openen van een deur of raam, ... niet belemmeren.

De afstand tussen de radiatoren en de afgewerkte vloer wordt tijdens de werf bepaald, en ligt tussen 5 en 20cm.

Bescherming tijdens de werken

De radiatoren worden bovendien doeltreffend beschermd tijdens hun hantering. Deze bescherming wordt bestudeerd om de plaatsing ervan toe te laten waarbij de bescherming slechts de dag voor de voorlopige oplevering verwijderd wordt. Op dat ogenblik moet elke radiator die kappen of krassen vertoont, onmiddellijk worden vervangen op kosten van de aannemer.

De aannemer voorziet in zijn offerte twee demontages en twee herplaatsingen van alle radiatoren om de afwerking toe te laten (in te rekenen in de prijs van de radiatoren).

Hydraulische aansluiting

De radiatoren worden verplicht aan de achterkant gevoed, via distributieleidingen met wachtbuizen in de muur.

De aansluitingen gebeuren door middel van snelle bevestigingen voor de stalen, koperen of plastic leidingen.

Bij elke radiator wordt een manuele en verchromde ontluchter voorzien, het moet mogelijk zijn om het bovenste gedeelte van de radiator degelijk te kunnen ontluchten. De opdrachtnemer zal één sleutel per vijf radiatoren leveren en zal deze nabij of tegen de ketel plaatsen.

De verwijdering van de radiator dient te gebeuren zonder het netwerk te moeten aftappen.

Ter hoogte van de muuruitgang wordt een esthetisch rozet voorzien. Dit rozet wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de Ontwerpers.

Drager

Elke radiator wordt op verankerde steunelementen in de muur geplaatst; het aantal wordt bepaald volgens de lengte L (in meter) van de radiator.

Deze dragers worden voorzien van een akoestische bekleding in plastic.

Er wordt voorzien:

- 2 steunelementen indien L kleiner of gelijk is aan één meter;
- 3 steunelementen indien L tussen 1m en 2m is (kleiner of gelijk);
- 4 steunelementen indien L tussen 2m en 3m is (kleiner of gelijk).

De radiatoren worden gemonteerd, zonder dat de dragers zichtbaar zijn.

De aanneming staat eveneens in voor de correcte ondersteuning van de radiatoren en voorziet indien nodig de plaatsing van een bijkomende bevestigingsconsole.

6.1.2. **RADIATOR OP ULTRA-LAGE TEMPERATUUR**

1. **Beschrijving**

Eindunit voor verwarming van het type radiator met zeer lage temperatuur, bestemd om te worden gevoed door een warmtepomp.

Deze radiatoren zijn uitgerust met een convectieventilator.

De radiatoren worden, in de modus voor tussentoerental, geselecteerd op basis van het volgende temperatuurregime:

- 45/35/21°C voor de leefruimten
- 45/35/24°C voor de sanitaire ruimten

2. **Materiaal en opbouw**

Technische omschrijving

- De radiatoren zijn gemaakt van koudgewalst plaatstaal, volgens EN 442-1, en hebben een 1 mm dikke verzinkte voorplaat met 2 horizontale lijnen.
- Radiator op lage temperatuur die werkt in een hydraulische kring met elektrische aansluitkabel met stekker
- Met bovenrooster en zijwanden in staalplaat, in de fabriek gemonteerd
- Het thermostatische kraanhuis (M30 x 1,5) wordt in de fabriek aan de rechterkant gemonteerd, samen met de T-vormige watertoevoerleiding, de volle stop, de aftapplug en de ontluchter
- Uitgerust met ventilatoren en een besturingseenheid
- Het intuïtieve bedieningspaneel is geïntegreerd in het bovenste rooster
- inbegrepen: montagebeugels, schroeven en pluggen

Design

- Gladde gegalvaniseerde voorplaat met 2 horizontale lijnen
- Het metalen bovenrooster is geperforeerd en er zijn 2 afneembare gesloten zijpanelen • De bevestigingsbeugels en consoles bevinden zich achter de radiator

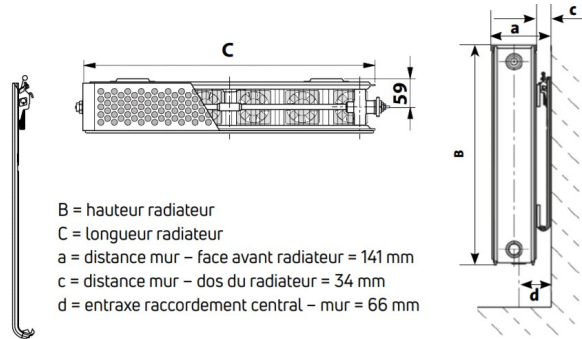
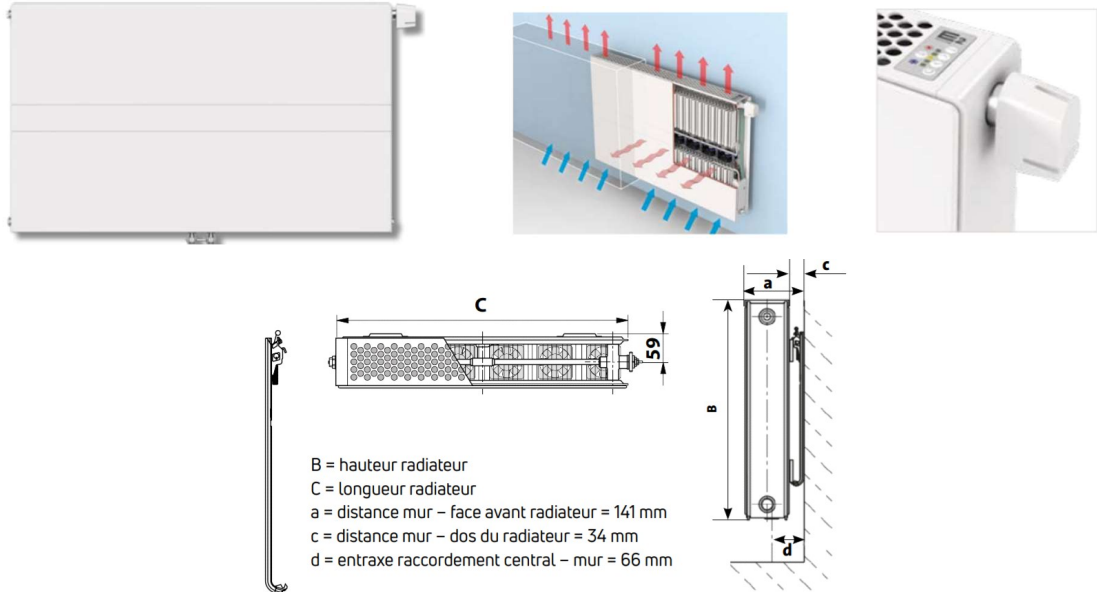
Ventilatoren en besturingseenheid

De radiator is uitgerust met een reeks voorgebouwde ventilatoren.

De radiator wordt bediend door middel van het bedieningspaneel in de bovenste behuizing.

De elektronische regeleenheid (motor) bevindt zich rechtsboven. De besturingseenheid wordt gevoed via laagspanning en is uitgerust met microprocessoren. Enerzijds regelen deze de ventilatoren aan de hand van het temperatuurverschil tussen de ruimte en de ingestelde waarde. Anderzijds besturen zij de elektronische aandrijving (motor).

Illustratie ter indicatie:



3. Uitvoering

Montage

Op de achterkant van de radiator worden 4 of 6 bevestigingshaken gelast (in functie van de lengte van de radiator). Er worden 2 of 3 consoles geleverd, inclusief schroeven en pluggen.

Elektriciteit en regeling

De stroomvoorziening is voorzien in het hoofdstuk elektriciteit, door middel van een contactdoos of een overeen te komen terbeschikkingstelling.

De regeling is autonoom, per radiator.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires van alle radiatoren op ultra-lage temperatuur, inclusief accessoires.

6.2. VENTILOCONVECTOR

6.2.1. VENTILOCONVECTOREN TYPE PLAFONDCASSETTE

1. Omschrijving en toepassing

Plafondcassette voor opbouwmontage in de kantoren en polyvalente zaal.

2. Materiaal en opbouw

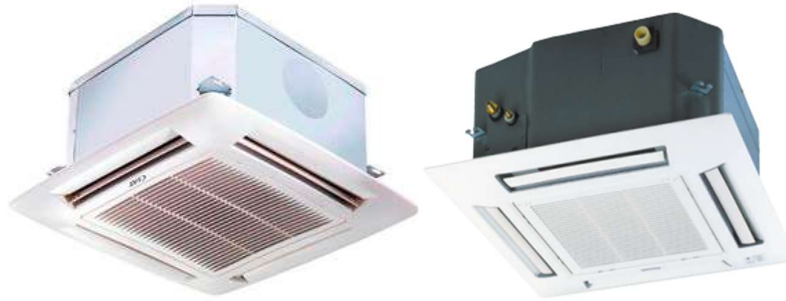
a) Algemeen

De toestellen stemmen overeen met de Euroventnorm.

De plafondcassettes laten het verwarmen, koelen en filteren toe (2 buizensysteem). Enkel de verwarmingsfunctie is nodig.

De basisstructuur van het toestel is zelfdragend in verzinkt plaatstaal, voorzien van een dubbelzijdige thermische en akoestische isolatie in cellulair polyethyleen, brandklasse B2 (DIN 4102). Deze zijn uitgerust met 4 afzonderlijk instelbare vinnen. Dankzij de vinnen ontstaat er een optimale, zeer gerichte diffusie van de lucht. Aan weerszijden van het toestel kunnen in de eenvoudige versie aansluitmogelijkheden voor vooraf behandelde verse lucht worden voorzien.

Illustratie ter indicatie:



b) Ventilatoren

De radiale ventilatoren met enkele opening, laag geluidsniveau, met onderhoudsvrije kogellagers, worden uitgerust met een hogerrendementsmotor type EC, m.a.w. met permanente magneet en elektronische commutatie. De EC motor met hoog rendement laat een continue en geruisloze werking toe van de ventilatoren. In vergelijking met conventionele motoren met wisselstroom, biedt de EC-technologie gevoelige besparingen. Dit leidt tot een kleinere warmteproductie en een aanzienlijke verlaging van het elektrisch verbruik.

De ventilatoren worden gemonteerd op onderhoudsvrije kogellagers.

Bij variabele snelheden worden hoge rendementen verkregen, zelfs in geval van gedeeltelijke lasten. De elektronica is in de motor geïntegreerd.

De snelheid van de motor wordt bediend via een ingang 0-10V voor een continue sturing. De gebruikte ventilatoren zijn weinig gevoelig aan drukschommelingen wat leidt tot een stabiel bedrijfspunt bij variabel lastenverlies op de filter in functie van de contaminatie. Bovendien mogen zij voldoende druk creëren zodanig de verbinding te vervaardigen met een leidingnetwerk in het vals plafond

c) Batterijen

De batterijen zijn samengesteld uit koperen buizen, geklemd met aluminium vinnen.

Maximale bedrijfsdruk: 16 bar

De ontluichters en aftapkranen zijn standaard voorzien.

De laboproeven om het vermogen te bepalen moeten conform de EUROVENT normen zijn.

De hydraulische en elektrische aansluitingen bevinden zich aan dezelfde kant van het toestel.

d) Elektriciteit en Regeling

De stroomvoorziening is voorzien in het hoofdstuk "Elektriciteit" van het gedeelte Verwarming en ventilatie hierna.

De besturing gebeurt vanuit de gecentraliseerde besturing en wordt lokaal geregeld door middel van bedieningsorganen - zonebesturing, zie hoofdstuk "Regeling" hierna.

Dankzij een evenredige - integrale - afgeleide werking bestuurt de regelaar de modulerende klep(pen) en schakelt de verschillende snelheden van de ventilator in.

e) Filters

Filtrerend medium in kunststof, wasbaar, filterkwaliteit G1 (EN 779), gemakkelijk vervangbaar.

3. Uitvoering

Bekleding

Een matzwarte geschilderde afwerking (te kiezen door de architect) wordt op de blootgestelde staalplaat aangebracht

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires van alle plafondcassettes.

7. LUCHTBEHANDELINGSGROEPEN

7.1. ALGEMEEN

1. Omschrijving en toepassing

De luchtbehandelingsgroepen moeten een correcte kwaliteit van de binnenlucht garanderen, conform de geldende reglementeringen. Deze voldoen aan de voorschriften van het KB van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest van 21 juni 2018 betreffende de voor de verwarmings- en klimaatregelingsystemen voor gebouwen geldende eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingsperiode, onder meer op gebied van:

- Isolatie van de luchtkanalen
- Warmteterugwinning
- Plaatselijke regeling

Normen NBN EN 1886, NBN EN 13053 en NBN EN 13779 zijn van toepassing.

De uitrustingen zijn conform de norm ISO 9001-2008 betreffende kwaliteitsmanagementsystemen.

De ventilatiegroepen met warmteterugwinning zijn ERP 2018 compatibel (Europese richtlijn).

Tijdens de inbedrijfstelling moet het stroomverbruik (of instant vermogen) worden opgemeten voor het nominaal bedrijfsdebiet.

De technische fiches voor de ventilatiegroepen met warmteterugwinning moeten onder meer nuttige informatie vermelden aangaande de in dit project van toepassing zijnde certificeringen, t.t.z.:

- Rendementen bij nominaal debiet:
 - Ofwel bewezen, ofwel met PHI-certificaat (www.passif.de)
 - Hetzij in de EPBD-database (www.epbd.be)
 - Indien het toestel niet is opgenomen in één van deze lijsten, mag het rendement worden gerechtvaardigd door een proefverslag, opgesteld door een onafhankelijk laboratorium en uitgevoerd conform de EPB (het protocol is eveneens beschikbaar op de website www.epbd.be) volgens bijlage G van de EPW-methode (bij het nominale debiet en niet het minimale debiet).
- Het energieverbruik;
- Het maximaal vermogen van de pulsiemotor bij een nominaal bedrijfsdebiet;
- Het maximaal vermogen van de extractiemotor bij een nominaal bedrijfsdebiet;
- Het bereik van het bedrijfsdebiet.

2. Materiaal en opbouw

Het materiaal en de opbouw van de groepen varieert in functie van hun toepassing.

Ter hoogte van de motorisering wordt echter, hetzij expliciet anders vermeld, van alle systemen geëist dat de motoren met gelijkstroom zijn, type EC. De groepen worden uitgerust met een unidirectionele centrifugaalventilator die rechtstreeks op de as van de motor wordt gemonteerd. De druk wordt gegenereerd door de ventilatorsectie. De keuze van de ventilator moet gebeuren in functie van het rendement, de rotatiesnelheid, het geabsorbeerde vermogen en het akoestisch vermogen. Een andere keuze kan eventueel worden vereist, zonder meerprijs.

De klassering van het specifieke vermogen van de ventilator, de SFP, bedraagt SFP 3 of beter (SFP2, SFP1). Indien een verbrede SFP van toepassing is (recuperator met hoge doeltreffendheid, bijkomende filters, ...) kan het specifieke vermogen worden verhoogd, conform de norm, zonder de luchtwaarde van 0,40 Wh/m³ te overschrijden.

Er mag in geen geval thermische geleidbaarheid ontstaan tussen de binnenste en de buitenste staalplaat. De 6 vlakken van de panelen moeten imperatief ingekapseld worden om condens aan de binnenkant te voorkomen en een perfecte dichting te garanderen. De panelen moeten perfect hermetisch zijn om het vervezelen van de isolatie te vermijden. Het schroefwerk voor de panelen moet de binnenste en buitenste platen samendrukken en dient van buitenaf bereikbaar te zijn om de demontage te vergemakkelijken. Er worden geen steunschroeven in de luchtstroom van de panelen toegestaan die een schroefkop vertonen om de reiniging te vergemakkelijken. De buitenschroeven worden beschermd door middel van beschermkappen.

De groepen mogen in één of meerdere stukken worden geleverd en op modulaire wijze geassembleerd worden door middel van klem- en uitlijningsvoorzieningen. Deze worden met voldoende dubbelwandige deuren uitgerust, met een minimumdikte van 50 mm. De deuren worden op dezelfde manier ontworpen als de panelen. De scharnieren, sluitelementen en schootplaten zijn in corrosiewerend gegoten aluminium. De scharnieren worden beschermd dankzij een verwijderbare schroefkap. De deuren draaien naar buiten open. De dichtingsvoegen worden op het opengaande deel geplaatst, en niet op het vaste deel. Alle afsluitingen vertonen minstens 2 sluitpunten via een schijfgrendel met progressieve inklemming. De sluitpunten zijn uitgerust met krukken en worden verticaal in opbouw gemonteerd, buiten de luchtstroom om het vervezelen tegen te gaan, de reiniging te vergemakkelijken en een goede dichting te garanderen.

De opening van de deuren is omkeerbaar (opening naar links of rechts) en ter plaatse aanpasbaar.

De centrale die minder dan 2.000 kg weegt is bovenaan voorzien van hefringen voor een gemakkelijke hantering van de verschillende modules. Uitrustingen die meer dan 2000kg wegen worden in het frame voorzien van hefringen.

De panelen aan de voorkant moeten volledig verwijderbaar zijn.

Elementen zoals wisselaars, koelbatterijen, druppelvangsers, ventilatoren, enz. moeten verwijderbaar zijn voor onderhoud, zonder de bodem of het bovenste paneel te moeten demonteren. Delen zoals ventilatoren en soepele mantelbuizen worden met het caisson verbonden door middel van een groengele gearde geleider (equipotentiaalverbinding).

Voor de filters zijn de te beschouwen lastenverliezen deze van de vuile filter (waarde aangeraden door de constructeur).

De luchtthermometers met wijzerplaat, voorzien van een duiker van minstens 20 cm en zo geplaatst om een representatieve meting te kunnen uitvoeren, worden voorzien op de aanvoer van verse lucht, op de afvoer van vervuilde lucht, op het luchtaanvoerkanaal en op het afvoerkanaal.

Wat de regeling van de groep niet ondersteunt voor het goede thermische gedrag van het gebouw (zie gedeelte regeling), wordt gecompenseerd door bijkomende punten en de nodige accessoires voor de globale regeling.

3. **Uitvoering**

Indien de unit om de een of andere reden in wisselstukken toekomt, staat de aanneming in om beroep te doen op een technicus van de fabrikant om ervoor te zorgen dat het systeem correct wordt geïnstalleerd en gewaarborgd. Deze prestatie maakt integraal deel uit van de aanneming

7.2. **VENTILATIEGROEP VOOR BINNENMONTAGE**

1. **Omschrijving en toepassing**

De ventilatiegroepen voor binnenmontage zijn beschermd tegen alle weersomstandigheden, Uv-stralen, ... wat hen een kwalitatieve omgeving verleent die de duurzaamheid van hun bestanddelen bevordert.

2. **Materiaal en opbouw**

De ventilatiegroepen moeten beantwoorden aan volgende classificaties en normen in functie van hun ligging binnen of buiten het verwarmd volume:

	In het verwarmd volume	Buiten het verwarmd volume
Mechanische stabiliteit	Klasse D2 (volgens EN 1886)	
Luchtdichtheid	Klasse L2 (volgens EN 1886)	
Thermische isolatie	Klasse T4 (volgens EN 1886)	Klasse T3 (volgens EN 1886)
Koudebruggen	Klasse TB4 (volgens EN 1886)	Klasse TB3 (volgens EN 1886)

De groepen worden uitgerust met klevers volgens DIN 1946, die de verschillende delen vertegenwoordigen.

Voor alle waarden en voorschriften kunnen de nodige attesten van de erkende instellingen worden vereist.

De uitgang van de pulsiegroepen en de ingang van de afzuiggroepen worden uitgerust met een soepele mof, volledig waterdicht, op geprofileerde kaders gemonteerd die de aansluiting met de kokers toelaten zonder de overdracht van trillingen.

Verbruik van de ventilatoren:

De technische fiche vermeldt het maximale elektrische vermogen van de elektromotoren of de elektromotor-ventilatorencombinatie in [W] conform de EPB-wetgeving.

3. **Uitvoering**

De pulsiegroepen worden allen op een metalen verspreidingsframe geplaatst, dat op trilwerende schokdempers wordt gemonteerd, de soepele moffen aan de aanzuig- en perskant, de thermometers op de luchtaanvoer en de aanvoer van de behandelde lucht, en alle accessoires voor de plaatsing en bevestiging. De uitvoering van de betonnen werksokkel, met een dikte van minstens 10cm, rondom de omtrek beschermd door middel van een hoekprofiel, met tussenvoeging van een samendrukbare neopreenvoeg, is ten laste van de huidige aanneming.

De groepen worden ingeplant zoals op de plannen aangeven, en in elk geval zo dat elke bestanddeel gemakkelijk bereikbaar is.

De groepen worden voorzien voor een binnenplaatsing.

Het motorventilator geheel wordt op één enkel lateraal frame geplaatst. Dit frame wordt op haar beurt op rubberen trillingvrije noppen geplaatst, zodat het geheel lateraal kan worden verschoven om het caisson te verwijderen.

7.2.2. STAANDE AAN-/AFVOERGROEPEN MET VERTICALE UITLAAT

1. Beschrijving

De aanneming omvat de levering, plaatsing, aansluiting en indienststelling van een ventilatiegroep voor de pulsie / extractie met een hygroscoopische roterende wisselaar, conform de beschrijving van dit bestek en alle geldende normen die voor deze opdracht van toepassing zijn.

De installatie omvat:

- De luchtbehandelingsgroep en alle aanverwante uitrustingen, vermeld in het deel « materiaal en uitvoering » van dit artikel;
- Alle nodige uitrustingen voor de aansluiting met de aerulische, hydraulische of elektrische elementen;
- De opstartproeven, de proeven voor de werking van de regulatie en de akoestische proeven.

2. Toepassing

De luchtbehandelingsgroep wordt voorzien voor de vestiairezone Sport in de kelderverdieping

De pulsie- en extractiedebieten bedragen 700 m³/u.

De groep wordt conform de plannen ingeplant in het technisch lokaal in de kelder.

3. Materiaal en uitvoering

a) Algemene kenmerken

De wanden van de groepen bestaan uit dubbelwandige panelen met aluminium-zink staalplaat (AZ185 ALC). Tussen de 2 wanden moet een niet ontvlambare laag rotswol worden voorzien, vrij van Cfk's, conform DIN 4102 klasse M0, met een isolatiecoëfficiënt 0,57 W/m². De akoestische demping van de panelen heeft een minimale Rw-waarde = 44 dB volgens DIN 52210 deel 4.

De buitenwanden van de groepen worden beschermd dankzij polyesterverf in de opgelegde RAL kleur, naar keuze van het Werfbestuur.

b) Motorisering

De ventilatiesecties zijn als volgt samengesteld.

De ventilatorsectie is uitgerust met een unidirectionele centrifugaalventilator met naar achter gebogen schoepen, zonder winding.

De motorventilatorgroep wordt statisch en dynamisch uitgebalanceerd conform normen DIN ISO 1940, klasse Q: 2.5.

Bij het voorleggen van het materiaal worden de nodige attesten vereist.

Motoreigenschappen:

IP54; ISO F; geïntegreerde thermistoren (PTC); regelbare frequentie; aansluiting 3 x 400 V.

De motorventilatorgroep en de zuigconus worden op een horizontaal frame gemonteerd, uitgerust met trillingvrije noppen. De aanzuigconus is aangesloten op de scheidingsplaat of wand van het caisson via een soepele mof. De turbine van de ventilator en de aanzuigconus zijn in staal en worden in de fabriek voorzien van een corrosiebestendige coating. Minimumrendement van de ventilator: 70 %.

Op de aanzuigconus en in het gedeelte vóór de ventilator wordt een lusbekabeling geplaatst om de druk te kunnen meten. Op die manier kunnen de drukmetingen buiten de groep gebeuren. Dankzij deze metingen, die in rechtstreeks verband zijn met het aanwezige luchtdebiet, kan een signaal worden gegeven aan een frequentieregulator via de drukomvormer, om zo juist mogelijk het nodige luchtdebiet te kunnen regelen. Nauwkeurigheid van de gebruikte drukomvormer: ± 2 %.

De elektrische voeding van de motor gebeurt via een afgedichte aftakdoos die aan de buitenkant van het caisson wordt bevestigd, met een meerpolige veiligheidsschakelaar, in de fabriek gemonteerd en bekabeld.

De ventilatorsecties worden geleverd met minstens één deur voor de kleine groepen, en dubbele deuren voor de grotere groepen. De motorventilatorgroep en de transmissie zijn rechtstreeks bereikbaar voor onderhoud en toezicht, het geheel is uitgerust met een beschermingscarter vervaardigd uit verzinkte staalplaat, de zijkanten van de carter bestaan uit roosterpanelen met grote vierkante mazen om de lastenverliezen te beperken bij de ingang van de ventilator.

c) Regeling van de snelheid

De ventilatoren zijn uitgerust met motoren waarvan de snelheid in functie van de frequentie kan variëren. De toerenregelaar is voorzien.

De regeling van de snelheid is functie van het massadebiet, om correct de warmterecuperatie te kunnen regelen.

d) Filtering

De sectie omvat twee grote zakfilters (10 m² filter voor een rechte uitrustingssectie van 1 m²) op de verse lucht vóór de ingang in de wisselaar en de andere op de afgezogen lucht, eveneens vóór de ingang in de wisselaar. Het filtrerende

medium is gemaakt van glasvezels, klasse F7 volgens de NBN EN 13779, bestand tegen hoge temperaturen. De zakfilters zijn voldoende stevig en zelfdragend.

De filterinstallatie garandeert een kwaliteit van de binnenlucht conform de INT3 van de norm EN13779.

De filters worden in een verzinkt stalen kader geplaatst en bevestigd door middel van een kliksysteem of rechtstreekse bevestiging. Zij vormen een afgedicht geheel dankzij geschikte voegen. De kaders worden op de geleiders gemonteerd zodoende de filters lateraal vrij te maken. Een laterale toegangsdeur laat de inspectie en vervanging van de filters toe.

Indien de filtersectie wordt voorafgegaan door een gedeelte dat al is uitgerust met een deur, gebeurt de vervanging van de filters aan de vuile kant. Uittrekbare filters zijn niet toegelaten.

De bodem van de filtersectie is gemaakt van roestvrij staal, bestand tegen erosie en corrosie, met evacuatie. De filterkaders zijn eveneens van inox.

Het filtercaisson wordt uitgerust met een vacuüm-meter met gekleurd water. De drukcontacten worden origineel in de fabriek voorzien.

De filters behoren tot de brandreactieklasse Euroklasse A1.

e) Gemotoriseerde registers

De registers zijn van het type met contraroterende meervoudige lamellen. Zij worden geprofileerd volgens de aerodynamische principes en zijn van aluminium. De lamellen zijn aan de uiteinden voorzien van EPDM voegen, om voldoende luchtdichting te garanderen.

Aandrijving via tandwielen aan beide zijden uit PA6 antistatisch kunststof, aan de binnenkant van het kader.

De assen bevinden zich in de buisjes en zijn zo uitgerust dat er een rechtstreekse aansluiting ontstaat met de servomotor. De kleppen en de servomotor bevinden zich aan de binnenkant van de mixte sectie.

Een toegangsdeur laat het onderhoud en de controle toe van de kleppen met hun aandrijving.

Wanneer dit gedeelte in rechtstreeks contact staat met de buitenlucht, wordt de bodem uitgevoerd in roestvrij staal AISI 304

De servomotoren voor de besturing maken deel uit van de aanneming.

- Servomotor voor afscherming: type on/off.

f) Roterende wisselaar

De verluchtingsgroep wordt uitgerust met een wielwisselaar dat met een regelbare motor en een riem wordt aangedreven.

De snelheid van het wiel wordt geregeld door middel van een controller om de wisseling aan te passen om zo de gerecupereerde warmte te optimaliseren.

De maximale rotatiesnelheid bedraagt 10 t/min en de motor van het wiel verbruikt maximaal 90 Wh/u. De centrale heeft geen condensatierecuperatie nodig, noch een ontdooiingsbatterij: de wisselaar veroorzaakt geen afvloeiing.

De constructie van de verluchtingseenheid werd zorgvuldig bestudeerd om eventuele lekken tussen beide stromen te garanderen. De verse lucht staat in overdruk ten opzichte van de afgezogen lucht, wat de recyclage van vervuilde lucht naar de verse lucht verhindert. Lek 1% op het volledige caisson.

De motor die het wiel aandrijft is speciaal ontworpen om nauwkeurig de gewenste recuperatie te kunnen regelen. De wisselaar laat toe de recuperatie te regelen tussen 20 en 100%, met een nauwkeurigheidsfactor van één graad voor een temperatuurverschil afgevoerde lucht - verse lucht van 9°C bij 1°C.

Thermisch rendement

Het voelbare gemeten rendement bij het nominale debiet volgens bijlage G van de EPW-methode van de EPB en bedraagt minstens:

- Meer dan 80% in de winter

g) Regelsysteem

Het is mogelijk de werkingsstatus van de centrale permanent te controleren (debiet, temperatuur, doeltreffendheid, recyclagepercentage, bestanddelen in werking, ...)

De regulatie laat het beheer toe van:

- De klok voor de werkingstoestanden in functie van de periodes (dag/nacht, weekend, vakantie, winter/zomer). Het woord horloge moet worden begrepen als "uurregelingskanalen met programmeerbare periodes", waarbij de installatie beschikt over een numeriek regeling (zie artikel "Regeling").
- Het debiet van de ventilatoren:
 - mogelijkheid om de exacte keuze te maken van de werkingspunten, aan uit, 2 debieten, constant debiet (CAV) of variabel debiet (VAV),
 - variabel debiet in functie van een druksensor,
 - debiet op grote snelheid door geforceerde werking (heropstart), nachtelijke heropstart mogelijk voor de centrale, voor het temperatuurbehoud van het gebouw.

- De wisselaar door:
 - de optimalisatie van diens doeltreffendheid (rotatiesnelheid in functie van de gevraagde temperatuur) tijdens de winter en de zomer (recuperatie van warmte en koude),
 - het onderbreken van de recuperatie indien de functie « free cooling » wordt geactiveerd.
- De filters, door snelheidsvariatie van de turbine, in functie van hun vervuiling (constant debiet) en door een alarm wanneer de filters hun maximumpunt van aangeraden vervuiling hebben behaald.
- De gemotoriseerde isolatieregisters voor het sluiten wanneer de groep inactief is
- De externe informatie:
 - gekregen: afstandsbediening on/off, PV-GV,
 - brandsturing (stopzetten van de ventilatoren, geforceerde werking),
 - beheer op afstand: LON, MODBUS of TCP/IP.
- Defecten door een alarm.

4. **Aanduiding**

Levering, plaatsing, aansluiting en inbedrijfstelling, inclusief alle accessoires en regeling van de ventilatiegroep voor de zone vestiaire Sport in de kelder

7.2.3. **INDIVIDUELE PULSIE-/EXTRACTIEGROEPEN VAN HET RESIDENTIËLE TYPE**

1. **Beschrijving**

De aanneming omvat de levering, plaatsing, aansluiting en indienststelling van een ventilatiegroep voor de pulsie / extractie met een plaatwisselaar, conform de beschrijving van dit bestek en alle geldende normen en toepassingsnormen in deze opdracht.

De installatie omvat:

- De luchtbehandelingsgroep en alle aanverwante uitrustingen, vermeld in het deel « materiaal en uitvoering » van dit artikel, inclusief regelsysteem;
- Alle nodige uitrustingen voor de aansluiting met de aeraulische, hydraulische of elektrische elementen;
- De opstartproeven, de proeven voor de werking van de regulatie en de akoestische proeven.

2. **Toepassing**

De luchtbehandelingsgroep is voorzien voor de woonunit op verdiep +3.

De aan- en afvoerdebieten gaan van 200 tot 350 m³/u.

De groep wordt conform de plannen ingeplant in het technisch lokaal ter hoogte van de wasruimte.

3. **Materiaal en uitvoering**

Ventilatie-unit met regelbare oriëntatie links/rechts via software die geen enkele wijziging door de installateur vereist (met uitzondering van het verplaatsen van een eventuele aanwezige voorverwarmer). De ventilatie-unit kan aan de muur of op de vloer worden gemonteerd (op een afzonderlijk te bestellen sokkel).

De unit wordt geleverd met een universele wandbeugel, dwarsstaven en een kit voor de afvoer van het condens.

- modulerende bypass
- verenigbaar met het besturingssysteem en de sensoren

De ventilatie-unit, voorzien van het CE-Label, is conform de richtlijn inzake laagspanning (2006/95/EG), EMC (2004/108/EG) en R&TTE (1999/5/EG).

Bekleding

De bekleding is gemaakt van geschilderde staalplaat (RAL 7045), met een voorplaat in geïsoleerd polycarbonaat (RAL 9003) en een neerklapbare bovenplaat waarachter het grafische scherm van de unit zit. Onder deze neerklapbare bovenplaat wordt een nis voorzien voor de onderhoudsinstructies en handleidingen.

Buitenmaten: H 850 X L 725 X D 570 mm.

De binnenkant en de aansluiting met de kanalen is gemaakt van geëxpandeerde polyethyleen van hoogwaardige kwaliteit. De unit is uitgerust met 4 luchtkoppelingen met een binnendiameter van 180 mm, buitendiameter van 200 mm en een hoogte van 40 mm.

Om condensvorming tegen te gaan moeten de kanalen met afgevoerde lucht naar buiten en verse aangevoerde buitenlucht tegen vocht worden geïsoleerd.

Er worden twee plastic condensafvoeropeningen (aansluitdiameter 32 mm) onderaan de unit voorzien voor de afvoer van het condens. Elke unit wordt geleverd met een condensafvoerkit.

In functie van de oriëntatie van de unit, zal de condensafvoer met droge sifon links of rechts van de unit worden gemonteerd, terwijl de tegenovergestelde afvoeropening door middel van een geleverde stop zal moeten worden afgedicht.

Warmteplaatwisselaar

De groep is uitgerust met een diamantvormige warmtewisselaar met tegenstroomvoorziening, van hoogwaardig polystyreen.

Het voelbare gemeten rendement bij het nominale debiet volgens bijlage G van de EPW-methode van de EPB en bedraagt minstens:

- Meer dan 85 % in de winter (350 m³/u)

Modulerende bypass

De modulerende bypass kan continu worden afgesteld van 0 tot 100%, en laat toe om de warmteterugwinning volledig of gedeeltelijk te onderbreken, om de comforttemperatuur in de woning beter onder controle te houden, en sneller op mogelijke oververhitting te kunnen reageren. De modulerende bypass laat een werking toe bij buitentemperaturen < 13°C.

De automatische werking van de modulerende bypass kan manueel worden stilgelegd gedurende een instelbare tijdspanne (max. 96 uur). Na verloop van deze ingestelde tijdspanne, gaat de unit automatisch over in de modus "automatische bypass".

Ventilatoren:

Het toestel is uitgerust met 2 motoren op gelijkstroom met elektronische commutatie.

Deze zijn zeer energiezuinig en traploos instelbaar en worden geïnstalleerd in een spiraal met stromingsrooster met druksensoren voor volumetrische metingen.

De ventilatoren worden automatisch aangestuurd door middel van geïntegreerde druksensoren om een intelligente en energiezuinige balancerende van de luchtstromen en optimale warmteterugwinning te bereiken.

De ventilatoren werken volgens het principe van de automatische debietregeling "Flow Control", waarbij het regime uitsluitend wordt aangepast in geval van een lang (5 minuten) en structureel drukverschil, zodat ze zich stiller gedragen door het gemiddelde energieverbruik te verlagen.

Tijdens de opstartprocedure via de inbedrijfstellingsassistent, zal de unit automatisch werken met een constant debiet om het afstellen van de kleppen te vereenvoudigen. Zodra de opstartprocedure is voltooid, schakelt de unit automatisch over naar de "Flow Control-modus", zonder tussenkomst van de installateur.

Ventilator verbruik:

Het elektrisch vermogen bedraagt minder dan 2x 85 W.

De technische fiche vermeldt het maximale elektrische vermogen van de elektromotor of de elektromotor-ventilatorcombinatie in [W] conform de EPB-wetgeving.

Gelinkt alarm aan tijd en debiet van de filters

Elke unit wordt automatisch uitgerust met een F7-filter bij de ingang (luchtinlaat) en een G4-filter bij de uitgang (luchtuittlaat).

Deze twee filters kunnen gemakkelijk zonder gereedschap worden vervangen. De filters zijn uitgerust met zijdelingse dichtingskleppen die een goede afdichting waarborgen en de vervuiling van de interne bestanddelen voorkomen. De filters zijn gemaakt van papier en zijn 100% recyclebaar. Het alarm dat betrekking heeft op de filters, is enerzijds gekoppeld aan de tijd, en anderzijds aan het volume gefilterde lucht, wat een betere correlatie mogelijk toelaat tussen het vervuilingssignaal van de filters en de levenswijze van de bewoners. Wanneer een verstopping van de filters wordt gemeld, begeleidt een "vervuilde filterassistentie" op het display van het regelsysteem de bewoner van de woning gedurende de volledige procedure voor het vervangen van de filters zodat deze op een juiste manier (automatische onderbreking van de ventilatoren wanneer de Filterassistent wordt opgestart) en correct kan gebeuren (door middel van een automatische positioneringscontrole).

Bedieningen-regelingen

De afstelling en/of bediening van de unit gebeurt via een intuïtief TFT-scherm achter het uitklapbare bovenpaneel.

Via het TFT-scherm begeleidt de assistent voor de inbedrijfstellingsprocedure de installateur bij elke stap tijdens de opstartfase. De Inbedrijfstellingsassistent controleert de correcte afstelling en de goede werking van de unit via een eindcontrole van de opstartprocedure.

De werking van de unit kan als volgt worden beheerd:

- door manuele snelheidswijziging
- door uurregeling (diverse programma's)
- automatisch, dankzij geïntegreerde vochtsensoren
- automatisch, via externe sensoren (CO₂, HR of VOS) met aansluitkast

Geïntegreerde bedieningen en externe bedieningen

De unit kan op verschillende manieren worden bestuurd:

hetzij op de eigenlijke geïntegreerde display, hetzij via externe bedieningen.

5-standen schakelaar: 1-2-3, Auto en uit

Eenvoudige en intuïtieve bediening, beschikkend over:

- Automatische of manuele regeling van het ventilatie-debiet
- 4 standen: 1-2-3 en afwezig
- BOOST-werking (30')
- Indicatie vervuiling van de filters en storingsalarm
- Aansluiting ComfoAir Q via 4-draadskabel
- Modellen voor inbouw of met kast

CO2-sonde

- Conform de EPB
- Nauwkeurigheid van de CO2-cel: : ± 30 ppm + 3%
- Modellen voor inbouw en opbouw
- Indicatie van de luchtkwaliteit via LED
- Voor een automatische debietregeling
- Instelbare LED-intensiteit
- Aansluiting door middel van een drievoudige kabel
- 80 x 80 x 14 mm (voor inbouw)
- RAL 9016

Technologie met ingebouwde voelers voor intelligente werking en controle

De unit is voorzien van diverse vochtigheids-, temperatuur- en druksensoren.

Deze technologie met sensoren wordt gebruikt voor een automatische en optimale energiezuinige werking en sturing dankzij:

- een modulerende bypass
- een modulerende voorverwarmer
- het principe van de automatische debietregeling Flow Control
- de controle van de comfortvochtigheidsgraad

Vorstbeveiliging

De unit is uitgerust met een intelligente modulerende voorverwarmer die een constante inlaattemperatuur van de wisselaar garandeert. De modulerende werking laat toe om het te mobiliseren vermogen van de voorverwarmer af te stemmen op de gemeten temperatuur van de buitenlucht, het volume en de luchtvochtigheid.

Technische specificaties

Voedingsspanning: 230 V CA - 50 Hz met aarding

Maximaal opgenomen vermogen: 90 W per motor

Luchtdebieten: van 40 m³/u tot 400 m³/u bij 150 Pa

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires van de ventilatiegroep.

Meetcode:

FH, per stuk

7.2.4. KANAALVENTILATOR VAN HET SCHROEFTYPE VOOR AFVALLOKAAL**1. Beschrijving**

De aanneming omvat de levering, plaatsing, aansluiting en indienststelling van een ventilatiegroep voor de afvoer, conform de beschrijving van dit bestek en alle geldende normen die voor deze opdracht van toepassing zijn.

De installatie omvat:

- De luchtbehandelingsgroep en alle aanverwante uitrustingen, vermeld in het deel « materiaal en uitvoering » van dit artikel;
- Alle nodige uitrustingen voor de aansluiting met de aerulische of elektrische elementen;
- De opstartproeven, de proeven voor de werking van de regulatie en de akoestische proeven.


2. Toepassing

De extractiegroepen worden voorzien voor de ventilatie van het afvallokaal.

De extractiedebieten bedragen 50 m³/u.

De groep wordt conform de plannen ingeplant in de afvallokalen.

3. **Materiaal en uitvoering**

<p><u>Helico-centrifugaal extractor</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Robuuste PP-beslagring met geïntegreerde montagevoet en aansluitdoos - Helico-centrifugale schroef met hoog rendement - Inlaatconus en geleidingsschoepen voor hoge druk en stille werking - Toegankelijk motor-/schroefcompartiment voor eenvoudige reiniging en onderhoud zonder de koker te demonteren - Spanning: 230Vac 1ph - Motor met bescherming IPX4 - dubbele isolatie - Keuze uit 2 snelheden indien aangesloten <p><u>Accessoires</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 2-standen schakelaars - 	
--	---

4. **Aanduiding**

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires van de ventilatiegroep.

7.3. **VENTILATIEGROEPEN VOOR BUITENMONTAGE**

1. **Omschrijving en toepassing**

De ventilatiegroepen voor externe montage zijn onderworpen aan slechte weersomstandigheden, ultravioletstralen en andere mechanische belastingen. Ze zijn bijgevolg het voorwerp van specifieke voorzorgen.

2. **Materiaal en opbouw**

De ventilatiegroepen moeten voldoen aan volgende classificaties en normen:

Mechanische stabiliteit	Klasse D2 (volgens EN 1886)
Luchtdichtheid	Klasse L2 (volgens EN 1886)
Thermische isolatie	Klasse T2 (volgens EN 1886)
Koudebruggen	Klasse TB2 (volgens EN 1886)

De groepen worden uitgerust met klevers volgens DIN 1946, die de verschillende delen vertegenwoordigen.

Voor alle waarden en voorschriften kunnen de nodige attesten van de erkende instellingen worden vereist.

De soepele hulzen worden aan de ingang van de kokers in de schacht geplaatst en mogen niet worden blootgesteld aan ultravioletstralen. Deze hulzen zijn perfect waterdicht en worden in geprofileerde kaders gemonteerd, voor de aansluiting met de kokers zonder overdracht van trillingen.

Er moet een uitspringend dak rondom de omtrek met isolatie worden voorzien.

Voor de buitenlucht en/of de aangezogen lucht worden de roosters of regendichte kappen (in functie van de snelheid van de aan- en afzuiging van de lucht) in de caisson geïntegreerd.

Het frame wordt tijdens de montage uitgerust met beschermsslabben. De dakdichting mag in geen geval worden onderbroken.

Alle externe elementen zoals het caisson, de deuren, het dak, de roosters of kappen en de bevestigingsprofielen zijn perfect waterdicht en beschermd dankzij één of meerdere lagen Uv-bestendige polyesterverf, RAL-kleur 9002.

De deuren zijn uitgerust met een beveiliging op de scharnieren in geval van rukwinden (dan blokkeert de deur).

De bodem van de secties voor verse lucht en vermengde lucht is gemaakt van inox en voorzien van een afvoeropening voor de condens. De condens wordt afgevoerd door middel van een pvc-buis tot aan de inspectiedeur.

De gemotoriseerde registers worden zo veel mogelijk aan het uiteinde van de groep geplaatst.

3. **Uitvoering**

De pulsiegroepen worden allen op een metalen verspreidingsframe geplaatst, dat op trilwerende schokdempers wordt gemonteerd, de soepele moffen aan de aanzuig- en perskant, de thermometers op de luchtaanvoer en de aanvoer van de behandelde lucht, en alle accessoires voor de plaatsing en bevestiging. De uitvoering van de betonnen werksokkel,

met een dikte van minstens 10cm, rondom de omtrek beschermd door middel van een hoekprofiel, met tussenvoeging van een samendrukbare neopreenvoeg, is ten laste van de huidige aanneming.

Om de dakdichting van de externe centrales te optimaliseren dient een speciale daksokkel te worden voorzien, door de leverancier van de centrale te leveren (hoogte: 320 mm). Bovendien vergemakkelijkt deze sokkel de latere plaatsing van een beschermlaag voor het dak.

De sokkel is perfect aangepast aan de afmetingen van de centrale, en moet worden uitgerust met een dakgoot en een beschermingsplaat die de sokkel volledig overdekt. Deze beschermingsplaat wordt vooraf doorboord voor de aansluiting van de luchtkanalen en van de hydraulische en elektrische leidingen. Doorgangen doorheen de beschermingsplaat worden voorzien van verticale flenzen om de dichting tegen regenwaterdruppels te garanderen.

Alle externe verstevigingen en montageprofielen worden bedekt met een isolerend materiaal dat door de installateur dient te worden voorzien. We verkrijgen aldus een glad oppervlak voor de plaatsing van de beschermlaag voor het dak. Deze beschermlaag dient onder de dakgoot van het bekledingspaneel te worden geschoven. Op die manier kan eventueel insijpelend water tussen de centrale en de sokkel automatisch naar het dak worden afgevoerd.

De groepen worden ingeplant zoals op de plannen aangegeven, en in elk geval zo dat elke bestanddeel gemakkelijk bereikbaar is.

De groepen worden buiten geplaatst.

Om luchtreyclage te vermijden worden (in bovenaanzicht) een hoek van 90° gemaakt tussen de aan- en afvoer van de lucht. Deze voorwaarde is enkel geldig indien er zich geen enkel verticaal obstakel binnen een straal van 2m rondom deze aan- en afvoeren bevindt. Indien er wel een obstakel aanwezig is, dient bijlage A van de norm NBN EN 13779 te worden nageleefd omtrent inplantingen en afstanden tussen deze openingen.

Het motorventilator geheel wordt op één enkel lateraal frame geplaatst. Dit frame wordt op haar beurt op rubberen trillingvrije noppen geplaatst, zodat het geheel lateraal kan worden verschoven om het caisson te verwijderen.

Het elektrische bord wordt in een lokaal geplaatst beschut tegen vorst en slechte weersomstandigheden.

7.3.2. PULSIE-/EXTRACTIEGROEPEN IN HET DAK

1. Beschrijving

De aanneming omvat de levering, plaatsing, aansluiting en indienststelling van een ventilatiegroep voor de pulsie / extractie met een hygroscopische roterende wisselaar, conform de beschrijving van dit bestek en alle geldende normen die voor deze opdracht van toepassing zijn.

De installatie omvat:

- De luchtbehandelingsgroep in het dak en alle aanverwante uitrustingen, vermeld in het deel « materiaal en uitvoering » van dit artikel;
- Alle nodige uitrustingen voor de aansluiting met de aerulische, hydraulische of elektrische elementen;
- De opstartproeven, de proeven voor de werking van de regulatie en de akoestische proeven.

2. Toepassing

De luchtbehandelingsgroep wordt voorzien voor de Multifunctionele zone (Kantoren - Sportzaal -Polyvalente Zalen).

De pulsie- en extractiedebieten bedragen 8.300 m³/u.

De groep wordt conform de dakplannen ingeplant.

3. Materiaal en uitvoering

a) Algemene kenmerken

ErP 2018 (volgens reglementering 1253/2014).

Energieklasse minstens volgens Eurovent: A.

Maximale luchtsnelheid in vrije doorsnede: 2.2m/s

Moto-ventilator type EC:

- een vermogensreserve van minstens 10 % voor de motor.
- 400 Pa beschikbare druk (door de installateur te controleren in functie van de reële drukverliezen).

b) Wanden

De wanden van de groepen bestaan uit dubbelwandige panelen met staalplaat. De akoestische demping van de panelen heeft een minimale Rw-waarde = 44 dB volgens DIN 52210 deel 4.

De buitenwanden van de groepen worden beschermd dankzij polyesterverf in de opgelegde RAL kleur, naar keuze van het Werfbestuur.

c) Motorisering

De ventilatorsectie is uitgerust met een unidirectionele centrifugaalventilator met naar achter gebogen schoepen, zonder winding.

De motorventilatorgroep wordt statisch en dynamisch uitgebalanceerd conform normen DIN ISO 1940, klasse Q: 2.5.

Bij het voorleggen van het materiaal worden de nodige attesten vereist.

Motoreigenschappen:

IP54; ISO F; geïntegreerde thermistoren (PTC); regelbare frequentie; aansluiting 3 x 400 V.

De motorventilatorgroep en de zuigconus worden op een horizontaal frame gemonteerd, uitgerust met trillingvrije noppen. De aanzuigconus is aangesloten op de scheidingsplaat of wand van het caisson via een soepele mof. De turbine van de ventilator en de aanzuigconus zijn in staal en worden in de fabriek voorzien van een corrosiebestendige coating.

Minimumrendement van de ventilator: 75 %.

Op de aanzuigconus en in het gedeelte vóór de ventilator wordt een lusbekabeling geplaatst om de druk te kunnen meten. Op die manier kunnen de drukmetingen buiten de groep gebeuren. Dankzij deze metingen, die in rechtstreeks verband zijn met het aanwezige luchtdebiet, kan een signaal worden gegeven aan een frequentieregulator via de drukvormer, om zo juist mogelijk het nodige luchtdebiet te kunnen regelen. Nauwkeurigheid van de gebruikte drukvormer: ± 2 %.

De elektrische voeding van de motor gebeurt via een afgedichte aftakdoos die aan de buitenkant van het caisson wordt bevestigd, met een meerpolige veiligheidsschakelaar, in de fabriek gemonteerd en bekabeld.

De ventilatorsecties worden geleverd met minstens één deur voor de kleine groepen, en dubbele deuren voor de grotere groepen. De motorventilatorgroep en de transmissie zijn rechtstreeks bereikbaar voor onderhoud en toezicht, het geheel is uitgerust met een beschermingscarter vervaardigd uit verzinkte staalplaat, de zijkanten van de carter bestaan uit roosterpanelen met grote vierkante mazen om de lastenverliezen te beperken bij de ingang van de ventilator.

d) Regeling van de snelheid

De ventilatoren zijn uitgerust met motoren waarvan de snelheid in functie van de frequentie kan variëren. De toerenregelaar is voorzien.

De regeling van de snelheid is functie van het massadebiet, om correct de warmterecuperatie te kunnen regelen.

e) Filtering

De sectie omvat twee grote zakfilters (10 m² filter voor een rechte uitrustingssectie van 1 m²) op de verse lucht vóór de ingang in de wisselaar en de andere op de afgezogen lucht, eveneens vóór de ingang in de wisselaar. Het filterende medium is gemaakt van glasvezels, klasse F7 volgens de NBN EN 13779, bestand tegen hoge temperaturen. De zakfilters zijn voldoende stevig en zelfdragend.

De filterinstallatie garandeert een kwaliteit van de binnenlucht conform de INT3 van de norm EN13779.

De filters worden in een verzinkt stalen kader geplaatst en bevestigd door middel van een kliksysteem of rechtstreekse bevestiging. Zij vormen een afgedicht geheel dankzij geschikte voegen. De kaders worden op de geleiders gemonteerd zodoende de filters lateraal vrij te maken. Een laterale toegangsdeur laat de inspectie en vervanging van de filters toe.

Indien de filtersectie wordt voorafgegaan door een gedeelte dat al is uitgerust met een deur, gebeurt de vervanging van de filters aan de vuile kant. Uittrekbare filters zijn niet toegelaten.

De bodem van de filtersectie is gemaakt van roestvrij staal, bestand tegen erosie en corrosie, met evacuatie. De filterkaders zijn eveneens van inox.

Het filtercaisson wordt uitgerust met een vacuümmeter met gekleurd water. De drukcontacten worden origineel in de fabriek voorzien.

De filters behoren tot de brandreactieklasse Euroklasse A1.

f) Gemotoriseerde registers

De registers zijn van het type met contraroterende meervoudige lamellen. Zij worden geprofileerd volgens de aerodynamische principes en zijn van aluminium. De lamellen zijn aan de uiteinden voorzien van EPDM voegen, om voldoende luchtdichting te garanderen.

Aandrijving via tandwielen aan beide zijden uit PA6 antistatisch kunststof, aan de binnenkant van het kader.

De assen bevinden zich in de buisjes en zijn zo uitgerust dat er een rechtstreekse aansluiting ontstaat met de servomotor. De kleppen en de servomotor bevinden zich aan de binnenkant van de mixte sectie.

Een toegangsdeur laat het onderhoud en de controle toe van de kleppen met hun aandrijving.

Wanneer dit gedeelte in rechtstreeks contact staat met de buitenlucht, wordt de bodem uitgevoerd in roestvrij staal AISI 304

De servomotoren voor de besturing maken deel uit van de aanneming.

- Servomotor voor afscherming: type on/off.

g) Roterende wisselaar

De verluchtingsgroep wordt uitgerust met een roterende wisselaar met hygroscopische bekleding voor de recuperatie van latente warmte en wordt aangedreven door een verstelbare motor en een riem.

De snelheid van het wiel wordt geregeld door middel van een controller om de wisseling aan te passen om zo de gerecupereerde warmte te optimaliseren.

De maximale rotatiesnelheid bedraagt 10 t/min en de motor van het wiel verbruikt maximaal 90 Wh/u. De centrale heeft geen condensatierecuperatie nodig, noch een ontdooiingbatterij; de wisselaar veroorzaakt geen afvloeiing.

De constructie van de verluchtiseenheid werd zorgvuldig bestudeerd om eventuele lekken tussen beide stromen te garanderen. De verse lucht staat in overdruk ten opzichte van de afgezogen lucht, wat de recyclage van vervuilde lucht naar de verse lucht verhindert. Lek 1% op het volledige caisson.

De motor die het wiel aandrijft is speciaal ontworpen om nauwkeurig de gewenste recuperatie te kunnen regelen. De wisselaar laat toe de recuperatie te regelen tussen 20 en 100%, met een nauwkeurigheidfactor van één graad voor een temperatuurverschil afgevoerde lucht - verse lucht van 9°C bij 1°C.

Thermisch rendement

Het thermisch rendement, gemeten volgens bijlage G van de EPW-methode moet $\geq 80\%$.

h) Regelsysteem

De regeling van de parameters gebeurt 100% vanuit de regelcentrale, beschreven in het hoofdstuk regeling van dit dossier. Het moet mogelijk zijn de werkingsstatus van de centrale permanent te controleren (debiet, temperatuur, doeltreffendheid, recyclagepercentage, bestanddelen in werking, ...).

Het materiaal is dus 100% verenigbaar met het gekozen regelsysteem.

Zie hoofdstuk regelsysteem voor gedetailleerde prestaties.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires van de buitenventilatiegroep.

7.4. DAMPKAPPEN VOOR DE KEUKENS VAN DE WONINGEN, MET RECYCLAGEFUNCTIE

1. Beschrijving

Extractiesysteem voor de kookdampen, type dampkap voor privékeuken.

2. Toepassing

De dampkappen worden in de keukens van de residentiële zones boven elk kookfornuis geplaatst.

Er zijn twee soorten dampkappen:

4. Dampkap van het schoorsteentype (zone zonder bovenkasten)
5. Ingebouwde telescopische dampkap

3. Materiaal en opbouw

De dampkappen en hun bestanddelen (ventilatoren, ...) vormen een geheel en moeten beantwoorden aan de geldende akoestische normen en dit in functie van de bestemming van het gebouw.

De huidige aanneming omvat de levering en montage van de dampkappen evenals het recyclagesysteem.

Dampkap van het schoorsteentype

- Breedte 60 cm \pm 1 cm.
- Diepte 50 cm +/- 1cm.
- Hoogte: 95 cm +/- 1cm
- Materiaal van het omhulsel: inox
- kleur inox/wit naar keuze van de architect

De dampkap is voorzien van:

- een verlichtingsschakelaar en verlichting
- een schakelaar met 4 standen (OFF + 3 snelheden)
- 2 metalen afwasbare vetfilters

Het minimumdebiet bedraagt minstens 300 m³/uur.

Minimale te verwachten prestaties in de hoogste snelheid 3:

- Debiet = 300 m³/u;

- Geluidsniveau: 58 dB

Recyclagekit:

Het gaat om een kit met actieve herlaadbare koolstoffilter. Deze wordt boven de vetfilter geplaatst. De dampkap is samengesteld uit veel actieve koolstof en garandeert een goede geurabsorptie. De gemiddelde levensduur bedraagt minstens 200 uur. De actieve koolstof is van het type wegwerp en biologisch afbreekbaar.

De luchtafvoer gebeurt zijdelings.

Er wordt van dezelfde leverancier een reservenvulling actieve koolstof voorzien.

4. Uitvoering

De elektrische aansluiting gebeurt vanuit de elektrische antenne, voorzien door de elektriciën. De aannemer informeert zich om te weten te komen onder welke vorm en waar deze antenne is voorzien, met het oog op een perfecte en esthetische integratie.

5. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten van de dampkap en accessoires, inclusief doorvoeringen in gevels, daken, RF-wanden, met afdichting en mantelbuizen, thermische isolatie van leidingen, ...

8. LUCHTVERDELINGSNETTEN

8.1. KOKERS

8.1.1. ALGEMEEN

1. Omschrijving en toepassing

Kokernetwerk voor de distributie en afvoer van lucht.

Deze netwerken kunnen, in functie van de toepassing of de situatie, stijf of flexibel zijn, vorm en materiaal kunnen verschillen.

De drukverliezen worden verlaagd om aan de gevraagde SFP in het deel "luchtbehandelingsgroepen" te voldoen.

De kokers zijn conform de norm NBN EN 12237 en de vereisten van de akoestische deskundige of de geldende akoestische normen.

Alle accessoires, veranderingen van de doorsnede, vormstukken en steunelementen zijn inbegrepen in de overeenkomstige kokerelementen.

Alle regelkleppen noodzakelijk voor de uitvoering van een goede luchtuitbalancering van de luchtinblaas- en luchtafzuignetten, dienen expliciet in de prijs van de kokers te worden inbegrepen. Deze debietregelkleppen worden minstens op alle hoofdafkappingen van de aan- en afvoerkokers geplaatst. Alle kleppen moeten op gemakkelijk te bereiken plaatsen worden ingeplant.

De aanneming omvat eveneens de levering en plaatsing van de automatische kleppen en soepele akoestische buizen op de plaatsen aangegeven op het plan. De prijs van de kleppen is impliciet inbegrepen in de offerte.

2. Materiaal en opbouw

Het materiaal wordt in onderstaande paragrafen beschreven.

3. Uitvoering

- Toegestane snelheden:
 - max 6 m/s in de kelder, schacht en technische lokalen,
 - 2,5 voor de bezette ruimten
 - 3 m/s voor de sanitaire lokalen.

Aerulische netten

De eigenschappen van de luchtnetwerken zijn minstens conform volgende voorschriften (andere criteria zoals de SFP hebben voorrang):

- Type kanalen: lage druk, lage snelheid.
- Toegestane lastenverliezen: max. 1 Pa/m.
- Maatvoering voor de brandwerende luiken en brandvertragende roosters in luchtkanalen: naleven van de akoestische voorschriften en tegelijkertijd de snelheid beperken tot deze die door de kokers loopt.
- De effectieve maximale luchtsnelheid op de netto doorsnede van de eindelementen bedraagt:
 - 2 m/s voor de afvoer- en transfertroosters,
 - 1.5 m/s voor de luchtaanzuigroosters,
 - 2,5 m/s voor de afvoerroosters in het dak.

Wanneer de koker zichtbaar is, wordt de afwerking bijzonder zorgvuldig uitgevoerd. Het behoort de Aanbestedende overheid toe de kwaliteit van de afwerking te beoordelen.

Het tracé van de luchtkanalen, de uitvoering en de vormstukken worden zo uitgevoerd dat de drukverliezen zo klein mogelijk blijven. Versmallingen voor kokers met een diameter kleiner dan 630mm vertonen bijgevolg een conische lengte die minstens gelijk is aan twee keer het diameterverschil.

De installateur zal rekening houden met het feit dat bepaalde wanden worden verlengd met een akoestische isolatiewand boven het verlaagd plafond. Deze wanden worden in principe na de kokers gemonteerd.

De kanalen en accessoires (behoudens de hiertoe voorziene) worden allen los van elkaar op een drager bevestigd; men zal bijvoorbeeld niet toestaan dat ter hoogte van een kruising een akoestische buis op een koker rust.

8.1.2. KOKERNETTEN IN VERZINKT STAAL

1. Beschrijving

De stijve kanalen worden uitgevoerd in verzinkte staalplaat.

2. Toepassing

Netwerk voor de aangevoerde lucht

Netwerk voor de afgevoerde lucht

3. Materiaal en opbouw

Harde kanalen in thermisch verzinkte staalplaat. Deze hebben een dikte die varieert in functie van de diameter van de koker.

Diameter (mm)	Dikte staalplaat (mm)
[80 → 160 [0,5
[160 → 250 [0,6
[250 → 710 [0,8
[710 → 1000 [1,0
[1000 →	1,2

Rechthoekige doorsnede (mm)	Dikte staalplaat (mm)
0 → 750	0,8
751 → 1000	1,0
1001 → 1250	1,0
1251 → 2000	1,2
2001 → 2500	1,5

De ophangingsorganen (draadstangen, profielen, moeren, enz.) zijn in vol verzinkt staal of vernikkeld staal of cadmiumstaal.

De kanalen zijn gemaakt van materialen van klasse A0 en hun ophangingsysteem vertoont een brandstabiliteit van ½ uur (attest leveren).

a) Ronde kanalen

Deze kanalen zijn van het spiraaltype met vierdubbele fels; de assemblage wordt verzekerd door middel van een mantelbuis, uitgerust met een dichtingsvoeg met dubbele lip. De ineenvoeging is bestand tegen drukken groter dan 1000Pa en behoudt dezelfde eigenschappen bij temperaturen gaande van -50 tot 70°C.

b) Rechthoekige kanalen

De rechthoekige kanalen worden in één gesloten stuk uitgevoerd, door middel van « Pittsburgh » of « Snaplock » buigtechnieken, met aan het uiteinde een ingewerkt kader en toevoeging van winkelhaken voor een optimale dichting. De kader is minstens 20 mm voor een doorsnede tot 1000 mm X 1000 mm en 30 mm indien groter.

Deze wordt verstijfd dankzij omgekeerde plooiën met een gang van 150 mm.

De assemblage van beide kanalen gebeurt met geschikte middelen (kitten, ...) om de gewenste dichtingsklasse te garanderen.

4. Uitvoering

Maatvoering

De doorsneden van de kanalen staan op de plannen vermeld en dienen te worden nageleefd: enkel de afmetingen mogen worden aangepast omwille van de coördinatie.

De huidige aanneming controleert de op de plannen aangegeven diameter van de kokers, en of de lichtsnelheden worden nageleefd.

Luchtdichting van het kokernetwerk

De dichting van de luchtdistributienetten moet minstens aan volgende dichtingsklassen beantwoorden, bepaald door de normen NBN EN 12237 (cirkelvormige kanalen in staalplaat) en prEN 1507 (rechthoekige kanalen in staalplaat):

Voor alle aan- en afvoernetten, rechthoekige of cirkelvormige netwerken, **klasse C**, hetzij een lekgehalte [$s^{-1}.m^{-2}$] met p = statische proefdruk [Pa]: $< 0.003 \times p^{0,65}$.

Om deze dichtingsgraad te bereiken, wordt aanbevolen om:

- de voorkeur te geven aan cirkelvormige kanalen met dubbele pakking ter hoogte van de aansluitingen,

- het gebruik van voorgevormde accessoires te bevorderen,
- bij rechthoekige kanalen, kleefstroken of een dichtingskit te gebruiken voor de aansluitingen.

Het naleven van deze dichtingsniveaus wordt op de werf gemeten volgens de voorschriften van de normen EN 12237 en prEN 1507 en geattesteerd door een proefproces-verbaal, conform deze normen. Indien hieruit blijkt dat de dichting onvoldoende is, zal de aannemer zonder meerprijs de nodige interventies uitvoeren.

Om een veralgemening van uitvoeringsfouten te vermijden kunnen testen van bij het begin van de werf op een deel van de installatie worden uitgevoerd.

De controle op het einde van de werf garandeert de goede toepassing van het basisprincipe. Indien de test aan het einde van de werf niet doorslaggevend is, neemt de aannemer de nodige schikkingen om eraan te voldoen.

Inspectieluik in de koker

Geïntegreerde schroefbare luiken in de ventilatiekokers, bestemd voor het onderhoud en de controle van de luchtnetwerken.

Deze luiken zijn:

- hetzij impliciet voorzien ter hoogte van alle brandwerende moffen in de koker,
- hetzij aangeduid op de plannen.

De aanneming omvat de levering, plaatsing en aansluiting van deze luiken in coördinatie met de aanneming afwerking, zodat het netwerk gemakkelijk inspecteerbaar is.

Het luik is samengesteld uit een kanaal waarvan circa een derde van het oppervlak wordt uitgehold en afgesloten door een deksel. Het deksel wordt via een klembeugel onder druk bevestigd, met een aanpasbaar bevestigingselement.

Er wordt een handvat voorzien om de hantering van het verwijderbaar element te vergemakkelijken.

Het luik is conform dezelfde criteria inzake dichting en thermische isolatie als de overige buizen.

Terugslagklep

Elk aerologisch toestel, aangesloten op collectieve kanalen, wordt uitgerust met een terugslagklep en onder meer:

- Aansluiting verse lucht en vervuilde lucht van de PG/EG van de appartementen op collectieve kanalen.

De terugslagkleppen worden in de onmiddellijke nabijheid van een inspectieluik in de koker geplaatst.

Uitbalancerings

Het aantal en de ligging van de strangventielen wordt bepaald door de Aannemer en is inbegrepen in de eenheidsprijs van de kokers. Er moet minstens één klep worden voorzien bij de uitgang van elke schacht.

Ondergrond & uitzetting

Thermische onderbreking

De beugels worden geprefabriceerd, met een geïntegreerde PU-isolatie en een PE-mantel (type MEFA of gelijkaardig). Deze isolatie is zo dat er zich ter hoogte van de drager geen thermische verzwakking voordoet.

De leidingen worden zo geplaatst dat de voorgeschreven thermische isolatie van de overeenstemmende post voor elke leiding individueel kan gebeuren, zonder enige thermische verzwakking.

Akoestische overdracht

Er wordt een soepele voeg, nop of trillingvrije ophanging geplaatst tussen de drager en de leiding zodat deze los van de structuur komen te staan.

Aard van de soepele voeg: rubber, vilt, neopreen. De eigen frequentie van de hangende elementen mag niet groter zijn dan 10 Hz.

De bevestiging van de leidingen in de verticale schachten gebeurt op een elastische manier door middel van een soepel voeg in neopreen of rubber, met een Shore-hardheid van maximaal 45°, met dwarsprofielen die aan de constructie zijn bevestigd.

De TF van de beugels en dragers wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de akoestische deskundige.

Wanddoorvoeren

De doorgang van de kokers in de schachten moet bovendien zorgvuldig worden afgedicht met een soepele isolatie type minerale wol, afwerking met soepele siliconevoegen.

Design

Er wordt specifiek aandacht besteed aan het esthetische aspect van de kokers en dragers wanneer deze zichtbaar zijn.

a) Ronde kanalen

De afstand tussen de dragers bedraagt maximaal 2m; elke drager wordt berekend voor het dubbele van haar nominale last.

Er zal een soepele zelfklevende strook worden geplaatst tussen de dragers en de kanalen.

b) Rechthoekige kanalen

Elk element wordt afgewerkt met een assemblagekader, uitgerust met een interne schuimvoeg waardoor de dichting wordt verzekerd.

De afstand tussen de dragers bedraagt maximaal 2m; elke drager wordt berekend voor het dubbele van haar nominale last.

5. Aanduiding

Alle accessoires, veranderingen van de doorsnede, vormstukken en steunelementen zijn inbegrepen in de overeenkomstige kokerelementen.

Alle regelkleppen die niet op de plannen worden hernomen, maar noodzakelijk zijn voor de uitvoering van een goede luchtbalancerings van de luchtextractienetten, dienen expliciet in de prijs van de kokers te worden inbegrepen.

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires van het verzinkte stalen luchtdistributienet.

8.1.3. BRANDWEREND KANAAL**1. Omschrijving en toepassing**

Paneel op basis van calciumsilicaat, autoclaaf, vochtbestendig. Is geschikt voor vele binnentoepassingen.

2. Materiaal en opbouw**Eigenschappen:**

Het materiaal wordt gekenmerkt door volgende eigenschappen:

- Niet ontvlambaar
- Hoge mechanische weerstand en stabiliteit in geval van blootstelling aan vuur
- Vochtbestendig
- Bestand tegen bederf en parasieten
- Snel en gemakkelijk te installeren
- Duurzaam
- Brandwerende constructies tot 240 minuten
- Soortelijk gewicht: $\pm 500 \text{ kg/m}^3$

Getuigschriften en goedkeuringen:

Het product beschikt over alle getuigschriften en keuringen met betrekking op de toepassing, onder meer:

- Getest volgens de nationale en Europese normen: NBN, EN
- Onbrandbaar volgens de EN ISO n°1182: Euro klasse EN 13501-1: A1
- CE-Label

3. Uitvoering

Uitvoering volgens voorschriften van de fabrikant en wetgevingen.

De weerstand tegen brand volgens de NBN S21-207 wordt geattesteerd door een officieel proefverslag dat als basis zal dienen voor de montage.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten van de brandwerende leidingen, inclusief alle werkzaamheden.

8.2. STRANG- EN REGELACCESSOIRES**Belangrijke opmerking:**

Om te voldoen aan de vereisten van de hygiëne-norm VDI 6022, is het van essentieel belang toegang te krijgen tot de regelaccessoires om deze te kunnen reinigen en desnoods te ontsmetten. Er moeten geschikte toegangsluiken worden voorzien tussen de regelaar en de verwarmingsbatterij of aangrenzend aan de verwarmingsbatterij.

8.2.1. MANUEEL UITBALANCERINGSREGISTER**1. Omschrijving toepassing**

Register voor het uitbalanceren, regelen en meten

Manuele regeling, zonder gereedschap

Nauwkeurige meting van het debiet, gebaseerd op het diafragma-principe

- Reductie van het akoestisch niveau dankzij de conische vorm van de iris

- Bereik van de bedrijfstemperatuur tussen -30 °C en +70 °C
- Mechanisme met zelfvergrendeling, waarbij de positie geblokkeerd kan worden via een vergrendelschroef
- Reiniging van de buis mogelijk doorheen de module
- De regelstand kan worden gemarkeerd en zo bijvoorbeeld na reiniging opnieuw worden ingesteld
- De aansluitingen stroomopwaarts en -afwaarts zijn met ineenvoeging en uitgerust met een geïntegreerde rubberen pakking
- Dichtingsomhulsel klasse C volgens EN 1751

2. Materiaal en opbouw

a) Klep

- Gebouwschil: Gegalvaniseerd staal
- Lamellen: Gegalvaniseerd staal
- Bedieningsmechanisme: Plastic ABS en PBT voor diameters 100...315 mm en staal voor diameters 350...1000 mm
- Pakkingen voor de koker: Hybride polyurethaan 1C
- Drukmetingen polyurethaan (PU).

b) Geluidempers

Een soepele buis volgt het regelorgaan.

3. Uitvoering

De klep wordt op een waterdichte manier gemonteerd, zodat de globale dichting van het netwerk niet wordt beschadigd. Deze wordt gekozen zodanig geen te grote lastenverliezen te veroorzaken en de globale SFP niet in het gedrang te brengen.

De bevestiging van de klep gebeurt los van de leidingen.

Het inregelen van deze klep gebeurt tot 10% nauwkeurigheid op de aan- en afzuiging.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten van de regelregisters, inclusief alle accessoires (afmetingen in mm).

Artikel pro memorie, inbegrepen in de eenheidsprijzen van de luchtnetten.

8.2.2. GEMOTORISEERD REGELREGISTER

1. Omschrijving toepassing

De gemotoriseerde regelregisters worden gebruikt om de luchtstroom van aangevoerde of afgevoerde lucht in de geventileerde units te moduleren.

De aanneming dient zich eveneens conform de akoestische criteria te stellen en overschrijdingen te corrigeren door in voorkomende gevallen kappen of dempers te plaatsen.

2. Materiaal en opbouw

a) Klep

De carter en de regelklep zijn gemaakt van verzinkt staal of inox 304, in functie van de toepassing

De lager is in plastic. De kleppen zijn met een kliksysteem met geïntegreerde rubberen lippakking aan weerszijden.

De klep kan worden gebruikt in een temperatuurbereik van 0 tot 50°C en bij een druk in de leidingen tot 500 Pa.

Voor een waterdichte afsluiting van de klep, klasse 3 volgens de norm NBN EN 1751, is de klep uitgerust met een plastic dichtingsvoeg.

De servomotor garandeert een opening van 30 tot 100% / Deze is van het type met twee standen.

Het betreft een 3-punts servomotor.

Het betreft een servomotor met 0-10 V signaal.

Het betreft een servomotor met rappelveer.

Het betreft een servomotor met rappelveer en geïntegreerde eindloopschakelaar.

De klep wordt geselecteerd om de installatie op een correcte manier in het gewenste debietbereik te begeleiden, met zo weinig mogelijk warmteverliezen. Er wordt een rekennota ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid voorgelegd.

b) Geluidempers

De dempers worden gekozen in functie van het veroorzaakte geluid door de klep. Deze zijn minstens 1m lang met een meerdikte van 50mm. De dempers laten toe de door de akoestische adviseur of in het hoofdstuk met betrekking tot de dempers, voorgeschreven niveaus te bereiken.

3. Uitvoering

De gemotoriseerde klep wordt op een waterdichte manier gemonteerd, zodat de globale dichting van het netwerk niet wordt beschadigd. Deze wordt gekozen zodanig geen te grote lasten verliezen te veroorzaken en de globale SFP niet in het gedrang te brengen.

De bevestiging van de klep gebeurt los van de leidingen.

De servomotor wordt gevoed op 24 V. De klep is onderworpen aan de regeling.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten van de gemotoriseerde regelregisters, inclusief alle accessoires (afmetingen in mm).

8.3. AKOESTISCHE BEHANDELING**8.3.1. SOEPELE AKOESTISCHE KANALEN****1. Omschrijving en toepassing**

De akoestische flexibele kanalen worden automatisch voorzien:

- de aansluiting aan de uitgang van de schacht, stroomafwaarts van het gemotoriseerde pulsiregister
 - de aansluiting aan de uitgang van de schacht, stroomopwaarts van het gemotoriseerde extractieregister
- '(en / of)
- stroomopwaarts van elke inblaasopening
 - stroomopwaarts van elke extractiedoorlaat

De kanalen moeten toelaten de geldende akoestische normen na te leven, indien het voorgestelde materiaal dit niet toelaat, worden elementen met hogere prestaties voorzien.

2. Materiaal en opbouw

Er worden soepele akoestische kanalen voorzien, met vooraf bepaalde lengte volgens hun diameter van 50 cm, 100 cm en 200 cm.

Deze kanalen zijn samengesteld uit een mat in minerale wol, voorzien van een glasvlies, die tussen de externe soepele geperforeerde en geribde buis en een externe soepele geribde buis wordt geplaatst. Deze kanalen zijn in aluminium.

De uiteinden van deze soepele buizen zijn gemaakt van gladde buizen voor de aansluiting met de stijve ronde kanalen. De afwerking van de uiteinden van deze soepele buizen tussen de interne en externe kanalen gebeurt door middel van een kraag uit aluminiumplaat, de minerale wol is niet zichtbaar.

De geluiddemping wordt verkregen via soepele akoestische kanalen met minstens:

Octaafband (Hz)	125	250	500	1 k	2 k	4 k
Minimale akoestische isolatie (dB/m)	7	15	17	20	16	13

3. Uitvoering

De kanalen worden op de werf afgeleverd in vooraf bepaalde lengten, klaar voor montage. Geen enkele aanpassing qua lengte wordt op de werf toegestaan.

De koppelingen met de kokers en accessoires worden afgedicht door middel van een zelfklevende strook uit aluminium met een aan één kant een kleefmiddel.

De aannemer zal alles in het werk stellen om de soepele akoestische buizen te beschermen. Hij dient meer bepaald zijn werken te coördineren met het gedeelte afwerking, om het scheuren van deze soepele buizen tijdens de plaatsing in het verlaagd plafond, bepleistering ... te voorkomen. Indien de soepele buizen beschadigd worden, zullen de wanden worden opgemaakt om deze buizen te vervangen.

De uitvoering gebeurt volgens de regels van de kunst, om zo de akoestische prestaties te maximaliseren.

4. Aanduiding

Artikel pro memorie, de soepele akoestische buizen zijn inbegrepen in de posten "inblaasopeningen" en "extractiedoorlaten".

8.3.2. GELUIDDEMPERS

1. Omschrijving en toepassing

Naleven van de vereiste geluidsniveaus in de lokalen en aan de buitenkant van het gebouw, zowel op gebied van het transmissiegeluid als van het stralingsgeluid. Bij gebrek aan de vereiste niveaus garandeert de aannemer onderstaande akoestische limieten L_{Aeq} :

Meetruimte	Normaal akoestisch comfort	Hoog akoestisch comfort
Algemeen binnen	30 dB	27 dB
Slaapkamers, ruimten met hoog akoestisch comfortniveau	27 dB	25 dB
Buiten	45 dB	40 dB

De hoeveelheid en lengte van de dempers is functie van de definitieve keuze van de ventilatoren, van de tracés van de luchtkanalen, de keuze van de doorlaten, zoals bepaald op de uitvoeringsplannen.

Er wordt een rekennota aan het studiebureau overhandigd om aan te tonen dat de akoestische criteria werden nageleefd.

De berekende lokalen worden gekozen in overleg met de Aanbestedende overheid.

2. Materiaal en opbouw

De maximale luchtsnelheid in de netto doorgangsectie bedraagt 6 m/s. De netto doorsnede is minstens gelijk aan de doorsnede van het koppelstuk van de demper.

De dempers zijn van het dubbelwandige type met intern absorberend element en een voeler of facultatieve centrale elementen voor de ronde dempers die in de luchtkanalen worden gemonteerd.

Er wordt een rekennota voor de octaafbanden van 63 en 8.000 Hz opgemaakt en ter goedkeuring voorgelegd aan de Aanbestedende overheid.

Materialen:

- Kader en caissons: verzinkt staal Z275.
- Absorberend element: minerale vezels van minstens 40 kg/m³.

3. Uitvoering

De dempers worden op de kokers aangesloten via kaders en bouten nadat een dichtingsvoeg werd geplaatst (rechthoekige kanalen) of via een mantelbuis waartussen een klemkit wordt geplaatst, door middel van een plat element van minstens 5 mm breedte (het inklemmen gebeurt door middel van schroeven en moeren).

De uitvoering gebeurt volgens de regels van de kunst, om zo de akoestische prestaties te maximaliseren.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten van dempers, inclusief akoestische proeven.

8.4. THERMISCHE BATTERIJEN

Belangrijke opmerking:

Om te voldoen aan de vereisten van de hygiëne-normen, is het van essentieel belang toegang te krijgen tot de thermische batterijen om deze te kunnen reinigen en desnoods te ontsmetten. Er moeten geschikte toegangsluiken worden voorzien tussen de regelaar VAV en de verwarmingsbatterij of aangrenzend aan de verwarmingsbatterij.

8.4.1. THERMISCHE VERWARMINGSBATTERIJ

1. Omschrijving en toepassing

De kokerbatterijen voor de naverwarming dienen als bijkomende verwarming na de recuperatie van de ventilatiegroep.

Het hydraulische gedeelte is bestand tegen temperaturen gaande van 0 tot 90°C en drukken van maximaal 16 bar.

De aanneming omvat het leveren, plaatsen en aansluiten van de batterij, evenals alle uitrustingen aangegeven in het schema of die noodzakelijk zijn voor de perfecte werking van de installatie, de parametrisatie, de warmte-isolatie, ...

Het hydraulisch schema vermeldt de batterijen, de vermogens, de waterregimes, de diameters, ...

2. Materiaal en opbouw

De batterijen betreffen verwarmingsbatterijen van het tegenstroomtype. De buizen zijn van koper, dikte 0,4 mm terwijl de vinnen van aluminium zijn, met een gang van 2,1 mm.

Bovendien beantwoorden de bestanddelen van de batterij aan de volgende voorschriften:

- De vinnen zijn aluminium, epoxybehandeling;
- De collectors zijn van koper;
- Het kader van de batterij is van roestvrij staal, dikte minstens 10 tienden mm;

Deze beschikt over een isolatielaag van 40 mm, met dezelfde eigenschappen als wat in het overeenstemmende hoofdstuk staat beschreven, onder de vorm van een aluminium schaal die zonder gereedschap kan worden gedemonteerd.

De doorgangssnelheid van de luchtstroom in de batterijen wordt beperkt tot 3 m/s. De aannemer levert een rekennota aangaande deze lichtsnelheid, evenals voor het warm vermogen en de autoriteit van de bedieningskleppen.

3. Uitvoering

Aansluiting met de koker door middel van een rubberen ineenschuivende voeg.

De regeling van de temperatuur gebeurt vanuit de regelunit van de zone.

Selectie: volgens temperatuurregime van de warmtepomp (start bij max 55°C).

4. Aanduiding

Het leveren, plaatsen en aansluiten van de verwarmingsbatterijen in de koker (afmetingen in mm).

8.5. THERMISCHE ISOLATIE VAN DE LUCHTINSTALLATIES

8.5.1. ALGEMEEN

1. Omschrijving en toepassing

- Thermische isolatie van de kanalen die lucht vervoeren.

2. Materiaal en opbouw

De toegelaten materialen voor thermische isolatie bezitten volgende eigenschappen:

- het isolerende materiaal is weinig of niet hygroscopisch en weinig of niet capillair;
- het materiaal is bestand tegen trillingen en is onvervormbaar;
- het materiaal is duurzaam, onbederfelijk en bestand tegen ongedierte;
- het isolatiemateriaal mag niet agressief zijn ten opzichte van de te isoleren elementen;
- het materiaal behoort tot brandklasse A0 volgens norm NBN S21-203;
- het zijn materialen met "toelaatbare fysiologische acties" wanneer deze worden onderworpen aan een bepaalde opwarming, conform de definitie van norm NBN 713-010.

De toegelaten afwerkingsmaterialen bezitten volgende eigenschappen:

- het materiaal is stevig en duurzaam;
- het materiaal is bestand tegen de corrosie die van buiten of van de isolatie afkomstig is;
- het materiaal behoort tot brandklasse A1 volgens norm NBN S21-203;
- het zijn materialen met "toelaatbare fysiologische acties" wanneer deze worden onderworpen aan een bepaalde opwarming, conform de definitie van norm NBN 713-010.

De aannemer dient voor alle materialen betreffende volgende eigenschappen de certificaten te leveren die door hiertoe bevoegde laboratoria werden opgesteld.

3. Uitvoering

De uitvoering gebeurt conform de NBN D30-041.

De nodige maatregelen worden genomen om te voorkomen dat de isolatie vochtig zou worden. Tijdens het aanbrengen moeten zowel de isolatie als de leidingen volledig droog zijn.

De richtlijnen van de fabrikant worden strikt opgevolgd.

Het plaatsen van de isolatie wordt pas uitgevoerd nadat de leidingen en apparaten van de nodige beschikking en/of beschermingsstape werden voorzien en na uitvoering van de circulatie- en dichtheidsproeven van de leidingen.

Elke leiding wordt afzonderlijk thermisch geïsoleerd. Hiervoor plaatst de installateur de leidingen op een voldoende afstand van elkaar, zodat de thermische isolatie doeltreffend en zorgvuldig kan worden aangebracht.

Het is vanzelfsprekend dat de isolatie niet op een doeltreffende manier kan worden geplaatst na het bevestigen van de leidingen, door een gebrek aan plaats of bereikbaarheid; de thermische isolatie wordt bijgevolg gemonteerd vóór de invoer van deze leidingen en de aansluitingen worden vervolgens zorgvuldig uitgevoerd.

De isolatie wordt goed aaneensluitend op de leidingen aangebracht en mag niet onderbroken worden ter plaatse van bochtstukken, bevestigingen of steunen van de leidingen. De bochten en aftakkingen worden uitgevoerd met voorgevormde stukken of met op maat gesneden segmenten. Naden worden naar beneden gericht en zorgvuldig dichtgelijmd.

De uiteinden van de thermische isolatie worden zorgvuldig afgewerkt (bijvoorbeeld door middel van speciale moffen uit minerale wol).

Op plaatsen waar de isolatie mogelijk schade zou kunnen oplopen, wordt een bescherming voorzien in harde schalen (PVC / ALU) of met een gewapend membraan.

Behalve indien de isolatie zelf als damp scherm dient, zal, bij de bescherming van de isolatie, een dampwerende folie worden aangebracht tussen de isolatie en de bescherming. Alle naden tussen dampwerende elementen en tussen deze elementen en de leidingen, aan de uiteinden van de isolatie, worden volledig afgedicht en verlijmd met een zelfklevende aluminiumstrook van minstens 50 mm breedte.

8.5.2. THERMISCHE ISOLATIE VAN DE WARMELUCHTNETTEN

1. Beschrijving

De thermische isolatie van de luchtkanalen die dienen voor de distributie van verse verwarmde lucht en de afgezogen lucht alvorens warmteterugwinning, wordt uitgevoerd door middel van soepele matten uit rotswol, bedekt met een damp scherm uit verstevigd aluminium met een dikte van 20 μ aangebracht in de fabriek.

2. Materiaal en opbouw

In geval van brand, worden er geen giftige rook of gassen vrijgegeven.

Materiaal dat niet vatbaar is voor verrotting en bestand is tegen ongedierte.

Elke aansluiting van de panelen wordt bekleed met een zelfklevende aluminium strook van minstens 50mm breedte.

Niet capillair en niet hygroscoopisch materiaal.

Warmtegeleidbaarheid:

Thermische geleidbaarheidscoëfficiënt λ kleiner of gelijk aan 0,045 W/mK bij een gemiddelde temperatuur van +10°C conform de normen:

- NBN EN ISO 8497 voor isolatiematerialen die worden verwerkt volgens een cilindervormig oppervlak;
- NBN EN 12667 voor isolatiematerialen die worden verwerkt volgens een vlak oppervlak;

3. Uitvoering

a) Beschermende bekleding

Het bekledingstype voor de isolatie is in functie van de inplanting:

Bekleding - niet toegankelijke zone

De te beschouwen ontoegankelijke zones zijn zones die over het algemeen ontoegankelijk zijn voor het publiek of bevoegd personeel, meer bepaald:

- afgesloten verlaagd plafond,
- schachten,
- niet inspecteerbare technische goten,
- enz.

In dat geval wordt het geheel bekleed met een laag, type aluminium Kraft of gelijkaardig. De bochten en aftakkingen worden eveneens van deze afwerking voorzien.

Bekleding - toegankelijke zone

De te beschouwen toegankelijke zones zijn zones die over het algemeen toegankelijk zijn voor het publiek of bevoegd personeel, meer bepaald:

- open verlaagd plafond,
- kelderverdieping,
- technische lokalen,
- inspecteerbare technische goten,
- enz.

In dit geval wordt het geheel met een lichtgrijze Pvc-folie bekleed met een dikte van 300 μ , niet ontvlambaar, bevestiging via klinknagels en krammen. De bochten en aftakkingen worden eveneens van deze afwerking voorzien.

Buitenzone of zone die onderworpen is aan hoge mechanische spanningen

De te beschouwen externe zones of zones die onderworpen zijn aan hoge mechanische spanningen zijn:

- alle leidingen die onderworpen zijn aan externe omstandigheden
- de zones die toegankelijk zijn voor wilde dieren (knaagdieren, vogels, ...)

In dat geval worden alle schalen afgewerkt met aluminiumplaten, met plooi en contraplooi. Indien nodig moeten expandeerbare voegen worden voorzien om de uitzetting van de leiding te compenseren. Zowel de overlangse als cirkelvormige pakkingen worden afgedicht door middel van schroeven voor harde aluminiumplaten of roesvrije staalplaten van 1/2", ter waarde van 8 stuks per meter.

b) Dikte van de isolatie:

De vermelde waarden vormen minima en moeten in elk geval de criteria van de geldende EPB-reglementeringen naleven, inclusief bijlagen.

De vereiste inzake een minimumisolatie hangt enerzijds af van de ligging van het luchtkanaal en anders van de aard van de doorgevoerde lucht in het kanaal.

De definitie van de luchtklasse uit onderstaande beschrijving, verwijst naar norm NBN EN 13779-2004.

De in dit hoofdstuk vermelde vloeistoftemperaturen betreffen nominale temperaturen voor de maatvoering van de installaties, die overeenstemmen met de basisomstandigheden van winter- en zomertemperaturen, op basis van de geldende normen.

Volgende informatie wordt louter indicatief opgegeven, rekening houdend met een gegeven isolatiewaarde ($\lambda = 0,04$ W/mK). De reële toe te passen isolatiediktes zijn functie van de reële prestaties van de isolatie, volgens de goed te laten keuren technische fiche.

Zone buiten het beschermde volume - (milieu I/ volgens EPB)

Volgende ruimten worden beschouwd als zijnde buiten het beschermde volume:

- In de buitenomgeving – I.a
- In de grond – I.b
- In ruimten van het gebouw die zich buiten het beschermd volume bevinden – I.c

Indicatieve isolatiedikte:

Type lucht	Temperatuur van de lucht	Dikte (mm) (isolatieklasse 2)
Verse lucht (uitsluitend I.c)		25
Ingeblazen lucht (pulsie)	T ≤ 35°C	50
	T > 35°C	100 (50+50)
Gerecycleerde lucht Gemengde lucht Afgevoerde lucht (extractie) indien warmterugwinning of recyclage	willekeurig	50
Vervuilde lucht (afgevoerd)	willekeurig	25 (voor condensatie)

Zone in beschermd volume - (milieu II volgens EPB)

Volgende ruimten worden beschouwd als zijnde in het beschermd volume:

- In het verwarmingslokaal of technisch lokaal,
- In de technische kokers
- In opbouw in de niet verwarmde lokalen (al dan niet uitgerust met klimaatregeling)
- In opbouw in lokalen die tegelijkertijd voorzien zijn van een verwarmingssysteem en klimaatregeling
- In de verlaagde plafonds, loze vloeren, permanente verticale wanden en doorlopende bekledingen van de eindunits.

Indicatieve isolatiedikte:

Type lucht	Temperatuur van de lucht	Dikte (mm) (isolatieklasse 2)
Verse lucht		25
Ingeblazen lucht (pulsie)	T° ≤ 25°	0

	25° ≤ T ≤ 35°	50
	T > 35°C	50
Gerecycleerde lucht Gemengde lucht Afgevoerde (extractie) stroomafwaartse warmteterugwinning of recyclage	lucht indien willekeurig	25
Vervuilde lucht	willekeurig	25

Zone in beschermd volume, andere situaties - (milieu III volgens EPB)

Volgende ruimten worden beschouwd als zijnde in het beschermd volume, andere situatie:

- Alle andere situaties

Indicatieve isolatiedikte:

Geen eisen op vlak van thermische isolatie.

4. Aanduiding

Artikel pro memorie, inbegrepen in de eenheidsprijs van de leidingen voor de luchtnetten.

8.6. MARKERING VAN DE KRINGEN

1. Omschrijving en toepassing

De luchtnetwerken zijn voorzien van markeringsstroken conform de NBN EN 13 779: 2007.

2. Materiaal en opbouw

De identificatieringen worden geschilderd of zijn samengesteld uit niet aan bederf onderhevige plastic kleefstroken.

Pijlen uit hetzelfde materiaal geven de stroomrichting aan.

3. Uitvoering

Ze worden op volgende manier geplaatst:

- Op rechte delen, om de drie meter, voor zover ze niet van lokaal veranderen. In dat geval worden net vóór en na de doorvoer doorheen de wand of vloerplaat, identificatieringen toegevoegd.
- De identificatiering die zich achter de wand bevindt, dient als vertrekpunt voor de nieuwe opgelegde afstand van drie meter.
- Bij elke aftakking of omleiding worden nieuwe identificatieringen toegevoegd.
- De meetinstrumenten, het kraanwerk, enz. hebben dezelfde identificatiekleur als de leiding waarop ze worden aangesloten.

4. Aanduiding

Artikel pro memorie, inbegrepen in de eenheidsprijs van de leidingen en accessoires.

8.7. DOORGANGEN DOORHEEN BRANDCOMPARTIMENTEN

8.7.1. ALGEMEEN

In functie van de vereiste brandweerstand van de doorvoerde wand worden de luchtleidingen geplaatst zonder de brandweerstand van dit doorvoerde bouwelement in het gedrang te brengen.

Een proefverslag van een Belgisch laboratorium dat de conformiteit bewijst, moet op aanvraag worden voorgelegd, en dit voor elke doorgang van een brandcompartiment. Dit Europese proefverslag gebeurt volgens de serienormen met nummer EN 1366.

8.7.2. **BRANDWERENDE KLEPPEN EN MANTELBUIZEN**

1. **Omschrijving en toepassing**

Tijdens de doorvoer doorheen een brandwerend element worden de luchtkanalen uitgerust met brandwerende kleppen.

De brandwerende kleppen zijn conform § 6.7.4. volgens het Koninklijk Besluit van 07/07/1994 en aanvullingen (04/04/1996, 19/12/1997, 04/04/2003, 06/06/2006, 13/06/2007, 01/03/2009) - Basisnormen brandpreventie - en onderstaande voorschriften.

Op de plaatsen zoals aangeduid op de plannen, leveren, plaatsen en aansluiten van een brandwerende klep in de pulsie en extractiekokers om de communicatie in geval van brand van het ene compartiment naar het andere onmogelijk te maken.

Voor doorsneden met een diameter kleiner of gelijk aan 125mm worden brandwerende mantelbuizen van het patroontype toegestaan. Voor grotere doorsneden wordt een brandwerende klep voorzien. Indien echter het lastenverlies die door de mof wordt veroorzaakt, de voorschriften overschrijdt, vergroot de aannemer lokaal de doorsnede van het kanaal om er een mof van grotere diameter te plaatsen. Indien het onmogelijk is om met een mof van 125 mm of kleiner de prestaties op gebied van lastenverliezen te verkrijgen, wordt een klep voorzien.

Voor bepaalde specifieke toepassingen wordt gevraagd om een brandwerende mof met metalen aansluitingen te plaatsen. Hieronder staat een beschrijving.

De kleppen hebben dezelfde vorm als de koker waarin zij worden geplaatst.

Keuze ter goedkeuring voor te leggen aan het studiebureau.

2. **Materiaal en opbouw**

Het sluiten van de kleppen gebeurt automatisch wanneer een temperatuur van meer dan 72° C wordt waargenomen + bijkomende vereisten omtrent het bedieningsmechanisme volgens onderstaande specifieke voorwaarden.

Hun keuze is gebaseerd op een snelheid van de luchtdoorvoer van maximum 4m/s. Indien het door de brandwerende klep of patroon veroorzaakt lastenverlies hoger is dan 10 Pa, moet een grotere doorsnede worden gekozen.

De klassering van de eigenschappen inzake brandweerstand gebeurt conform de Europese norm NBN EN 13501-3, bestaande uit drie parameters:

- R: draagcapaciteit van het element;
- E: dichting;
- I: isolatie.

Deze drie parameters worden in minuten uitgedrukt. De twee eerste (RE) moeten gelijk zijn aan de REI van de doorvoerde wand, terwijl de derde (I) minstens de helft van de REI van de doorvoerde wand moet bedragen.

Een proefverslag van een Belgisch laboratorium dat de conformiteit bewijst, moet op aanvraag worden voorgelegd, en dit voor elke klepafmeting. De uitvoering van de klep of mof gebeurt conform dat proefverslag en in hetzelfde wandtype. Dit Europees proefverslag gebeurt volgens de serienormen met nummer EN 1366, en meer bepaald de EN 1366-2: « Bepaling van de brandwerendheid van installaties – Deel 2: Brandkleppen ».

Het type bescherming wordt op initiatief van de aannemer gekozen die echter door het studiebureau en de Regionale Dienst voor Brandbestrijding moet worden goedgekeurd en wordt in de prijs van de klep inbegrepen.

Het type bescherming moet het voorwerp zijn van een officiële goedkeuring en het verslag van de beproevingen, aan het Studiebureau te overhandigen.

a) **Brandkleppen**

De brandwerende klep is op basis van een kokerelement in verzinkte staalplaat en een isolerende klep in minerale vezels met staalplaatbedekking aan beide kanten.

Conform het K.B. 19.12.97 § 6.7.4.2.

De brandwerende klep in wanddoorvoeringen met Rf2u, vertoont respectievelijk (Rf1u) volgende prestaties:

- Na 250 keer openen en sluiten, mag een klep van dezelfde fabricatie geen enkele schade of vervorming vertonen;
- In gesloten stand, en voor een drukverschil van 200 Pa, is het luchtlek in de normale richting van de luchtdoorgang niet groter dan 10m³/u per meter binnenomtrek;
- De klep is bestand tegen de corrosieve omgeving waarin hij wordt geplaatst;
- Voor de goede werking van de klep is geen periodieke smeerbeurt noodzakelijk;
- Het caisson van de klep omvat aan de buitenkant een positie-indicator en een onuitwisbare pijl die de richting van de luchtcirculatie aangeeft. Een signalisatieplaat geeft informatie over de binnenmaten van de klep, de naam van de constructeur, het nummer en fabricagejaar; het omvat een goed zichtbaar en onuitwisbaar merkteken dat aangeeft dat dit een toestel is voor brandveiligheid;
- Na de werking moet het herbewapenen van de klep mogelijk zijn.

Rechthoekige brandkleppen

Is samengesteld uit:

- Een stevige caisson uit vuurvast calciumsilicaat met aansluitingskaders uit verzinkt gevormd staal van 1,25mm;
- Een isolerend luik gemonteerd in lagers die geen behoefte hebben aan smering;
- Een bedieningsmechanisme volledig buiten de wand;
- De tunnel en het luik bestaan uit vuurvast calciumsilicaat om een maximale thermische isolatie en mechanische stabiliteit te verzekeren.

Ronde brandkleppen

Is samengesteld uit:

- Een stevige tunnel uit verzinkte staalplaat van 1,25 dikte. De tunnel werd speciaal ontworpen om koudebruggen tegen te gaan;
- Een isolerend luik gemonteerd in lagers die geen behoefte hebben aan smering;
- Een bedieningsmechanisme volledig buiten de wand.

Bedieningsmechanisme (servomotor)

De klep wordt bediend door de elektrische servomotor en sluit automatisch indien de spanning wordt onderbroken (positieve veiligheid).

De gemotoriseerde klep is ontworpen voor de preventieve brandveiligheid. Bovendien is de beschermkast van de elektronische beveiliging ontworpen in een materiaal met een hoge thermische weerstand, minstens bestand tegen temperaturen hoger dan de maximumtemperatuur die door de eigenlijke bedieningselektronica is toegestaan.

De servomotor en de brandwerende klep vormen één geheel, gebruik makend van een wrijvingsvrije mechanische koppeling per vierkante adaptor: er zijn geen aanpassingen of regelingen nodig.

De motorisering omvat een vast vooraf ingesteld en potentiaalvrij contact voor de signalisatie in gesloten stand.

De gemotoriseerde klep garandeert indien nodig een snelle en zekere doorgang (+/- 10 sec) in veiligheidsstand, en moet in deze stand blijven tijdens een temperatuurstijging van 0°C tot 1.100 °C in 1 of 2 uur volgens het geval (ISO-curve). Hiervoor worden de nodige delen in staal uitgevoerd om de vergrendeling in veiligheidsstand te garanderen. Bovendien wordt de indicatie van de effectieve stand van de klep in het centrale brandbord verzekerd.

Het rotatiekoppel van de motorisering is asymmetrisch, met een groot rotatiekoppel om de klep in wachtstand te brengen, zodat de klep tegen de luchtstroom in kan worden bediend.

Het mechanisme beantwoordt aan volgende eigenschappen:

- Omgevingstemperatuur -20°C tot + 50°C;
- Omgevingstemperatuur -30°C tot + 80°C;
- 60000 rotaties verzekerd;
- Conform het K.B. 19.12.97 § 6.7.4.1. - Type A - B - C.

b)

Brandwerende mof

Brandwerende mantelbuis type patroon

Een metalen strip wordt in de mof geplaatst. Bij een normale werking ervan is deze geplooid en laat een normaal luchtdebiet door. De twee lippen van deze strip worden geassembleerd door middel van een aansluiting (smeltzekering). Wanneer de temperatuur in de koker stijgt, smelt de zekering en komt de strip vrij, zodat de koker wordt afgedicht.

Brandwerende mof met metalen aansluiting

Deze moffen zijn destructief en worden voorzien wanneer het lastenverlies niet te hoog mag zijn.

De brandwerende mof wordt rondom een plastic buis geplaatst, ter hoogte van de wanddoorvoer en is bestemd om de brandverspreiding tegen te houden. In geval van brand zwellen de brandvertragende stroken in de mof, zodat de leiding door de mof wordt dichtgeknepen en de opening volledig wordt afgesloten, met bijgevolg een brandweerstand van 120 minuten.

De mof wordt getest conform de EN 1366-3, hij biedt een 100% vrije en onderhoudsvrije doorgang.

De mof wordt met zijn plastic PE buis geleverd, de uiteinden van deze buis zijn voorzien van metalen aansluitingen met de dichtingsvoeg.

3.

Uitvoering

a)

Brandwerende dichtingen

De dichting van brandwerende accessoires met de doorvoerde wand gebeurt volgens een voor te leggen, gekeurd procedé.

b)

Stand van het brandwerend accessoire

De brandwerende accessoires worden in de as van de te compartimenteren wand geplaatst.

Wanneer de klep of mof niet in de wanddikte kan worden geplaatst, dient een brandwerende bescherming te worden voorzien van dezelfde waarde als de doorvoerde wand over de volledige laterale omtrek van de klep of mof, tussen de wand en de as van de klep of mof.

Deze bescherming is inbegrepen in de eenheidsprijs van de klep / mof.

c) Toegankelijkheid

De zekering en het mechanisme voor manuele herbewapening worden steeds goed bereikbaar geplaatst.

In coördinatie met het gedeelte architectuur vermeldt de huidige aanneming op de plannen de ligging en afmetingen van de te voorziene toegangsluiken in het verlaagd plafond, voor een perfecte toegankelijkheid.

d) Brandkleppen

Inplanting van het mechanisme

Het bedieningsmechanisme moet buiten de wand worden geplaatst om:

- De uitvoering te vergemakkelijken;
- Een doeltreffende brandwerende aansluiting te verzekeren;
- Te vermijden dat het mechanisme wordt besmeurd met gips, mortel, enz.;
- Interventies aan het mechanisme te vergemakkelijken;
- Opgaande dichtingen in de vloeren te vermijden.

Bevestiging

De bevestiging en inmeteling van de klep in de doorvoerde wand verzekeren de stabiliteit van de klep, los van de twee kanalen, zelfs indien één van de twee kanalen verdwijnt.

Toegankelijkheid

Met oog op de inspectie en het onderhoud van de klep wordt een inspectiepoortje geplaatst dat gemakkelijk bereikbaar is, ofwel op het caisson, ofwel op de koker in de onmiddellijke nabijheid van de klep. Dit luik vertoont dezelfde brandwerende eigenschappen als het kanaal.

Identificatie en positiebepaling

Om de positiebepaling van de brandwerende klep te vergemakkelijken wordt een zichtbaar en onuitwisbaar merkteken aangebracht dat elk brandbeveiligingstoestel aangeeft met de naam "brandwerende klep" op het inspectieluik of in het lokaal in het lood van de klep

e) Brandwerende mof

Inplanting van het mechanisme

De brandwerende mof wordt in de koker geplaatst volgens de voorschriften van de fabrikant en conform de proefvoorwaarden waarvan hierboven sprake.

De aanneming dient bijzonder aandachtig te zijn om de klep in de juiste richting en ter hoogte van de wand te plaatsen.

Toegankelijkheid

Aangezien voor het onderhoud van de moffen interventies in de koker noodzakelijk zijn, wordt een inspectieluik voorzien na elke mof.

Identificatie en positiebepaling

Omwille van de onzichtbaarheid van het brandwerend accessoire voorziet de huidige aanneming een goed zichtbare en onuitwisbare marking om de positie van dit accessoire aan te geven. Indien thermische isolatie aanwezig is, wordt de identificatie een tweede keer op de isolatie geplaatst.

f) Keuring

De aandacht wordt gevestigd op het feit dat de kleppen individueel na uitvoering moeten worden gecontroleerd.

Deze controle bestaat uit:

- Een controle van de uitvoering volgens de instructies van de fabrikant;
- Een controle van de bereikbaarheid;
- Een controle van de goede werking;
- Een controle van de signalisatie;
- Een controle van de conformiteit van de Pv's ten opzichte van het K.B. ;
- Een controle van de conformiteit van de producten ten opzichte van de processen-verbaal.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten van brandwerende kleppen en moffen type patroon, inclusief de inspectieluiken, de bedrading, de signalisatie en de overdrachten (afmetingen in mm). De Rf-afdichtingen rondom de kleppen zijn eveneens in deze posten inbegrepen.

De moffen met metalen koppelingen worden inbegrepen in het systeem waarin zij vermeld zijn.

13.			1
-----	--	--	---

9. EINDUNITS VOOR VENTILATIE

9.1. ALGEMEEN

1. Beschrijving

Het inblazen en afzuigen gebeurt afzonderlijk ten opzichte van de betrokken zones. Algemeen worden deze roosters in de valse plafonds geïntegreerd, bepaalde roosters of zuignappen worden soms rechtstreeks op de koker gemonteerd. De huidige aanneming vraagt aan de Aanbestedende overheid een reeks plannen met betrekking tot de afwerking, zodanig er perfect in geïntegreerd te kunnen worden.

Hieronder is sprake van een referentiemarkering; deze is louter indicatief, de aannemer is volledig vrij gelijkaardige alternatieven voor te leggen.

Keuze voor te leggen aan de ingenieur. Model ter goedkeuring voor te leggen.

De selectie moet rekening houden met het drukverlies dat door het eindtoestel wordt gegenereerd (maximaal 15 Pa), de overspanning, de residuele snelheid, de eventuele Rf-eigenschappen van de doorvoerde wand en de akoestiek.

De aanneming laat eveneens de Aanbestedende overheid tussen 3 verschillende doorlaten kiezen. De vrije keuze van een RAL-kleur voor de luchtdoorlaten is eveneens voorzien.

Voor de keuze van de roosters moet de opdrachtnemer het strengste criterium naleven tussen de afmetingen op de plannen, de voorschriften van dit bestek, de voorschriften van de fabrikant en de akoestische voorschriften.

De technische fiches met de akoestische berekening worden aan de Aanbestedende overheid onderworpen.

2. Toepassing

De types roosters en inblaas- en extractiedoorlaten staan aangegeven op de plannen, inclusief luchtdebiet.

De plannen geven louter ter informatie de ligging van de inblaas- en afzuigdoorlaten aan.

3. Materiaal en opbouw

Bij het maken van zijn keuze houdt de Aannemer rekening met de hoogte van het lokaal, het debiet, de te verkrijgen snelheid en geluidsniveau.

Vóór de bestelling dient de Aannemer de plannen en stalen van elke type opening aan de Aanbestedende overheid voor te leggen zowel op vlak van afmetingen en regelsystemen als op vlak van afwerking.

Alle openingen en roosters zijn met onzichtbare bevestigingen.

Alle openingen moeten steeds van buitenaf demonteerbaar te zijn.

Residuele snelheid in de bezette zone lager dan 0,2 m/s. Studie over de draagwijdte te overhandigen in functie van de voorziene luchttemperaturen.

4. Uitvoering

Alle geschilderde roostergehelen worden beschermd door een kleefstrook, die behouden blijft tot de installatiewerken zijn afgerond.

De montage van deze verschillende roosters gebeurt op een duurzame en nette manier. Hierdoor wordt elk onderdeel (aansluitdoos, rooster, regelorgaan) netjes bevestigd om de beste prestaties te garanderen. Er wordt een membraan voorzien om een akoestisch afscheiding te creëren tussen het eindorgaan en de drager.

De afmetingen van de openingen worden door de Aannemer bepaald in functie van de debieten zoals aangegeven op de plannen. De volledige lijst van openingen wordt door de Aannemer opgesteld en ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid voorgelegd, inclusief de selectiegrafieken.

De inblaasdozen dienen in coördinatie met de ruwbouwaanneming te worden uitgevoerd.

9.2. EXTRACTIEDOORLATEN

1. Beschrijving

De extractiedoorlaten zijn bestemd om de vervuilde lucht uit een lokaal te verwijderen.

De aanneming omvat de levering en aansluiting van de doorlaten en hun accessoires en meer bepaald de soepele akoestische buizen en regelmodules voor het automatisch debiet, evenals alle afwerkingen rondom deze openingen.

De openingen worden aan de Aanbestedende overheid ter goedkeuring voorgelegd (technische fiche en stalen).

2. Materiaal en uitvoering

Zie onderstaande hoofdstukken.

3. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires, van alle eindunits voor de afvoer, meer bepaald de soepele akoestische buizen en de regelmodules voor het automatisch debiet.

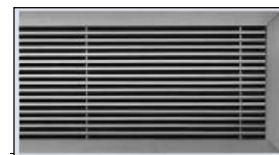
9.2.2. STALEN CIRKELVORMIGE EXTRACTIEDOORLAAT

- Doorlaten voor wand- of plafondmontage, gebruikt voor de luchtafvoer in de gebouwen.
- Is geschikt voor kleine ruimten, zoals toiletten, wasplaatsen, badkamers, enz.
- Rooster in diepgetrokken plaatstaal met verstelbare kern, uitgerust met een montagekader in verzinkt staal
- Standaardkleur: wit - RAL 9016, andere kleuren in functie van het advies van de AR
- Afmetingen en plaatsingshoogte: zie plannen en na te leven akoestische voorschriften



9.2.3. RECHTHOEKIGE AFZUIGROOSTERS

- De roosters en roosterstroken zijn gemaakt van geëxtrudeerd aluminium. Standaardafwerking, geanodiseerd volgens E6-C-0 of bedekt met verf, RAL-kleur naar keuze van de Aanbestedende overheid. Het frontale kader is 23 mm breed, met horizontale geprofileerde vaste vinnen (0°)
- Samengesteld uit een frontaal omtrek kader, schuin gesneden en naadloos verbonden kaderprofielen, met omliggende dichtingsstrook.
- Deze worden geleverd met een aansluitdoos aan de achterkant voor ontspanning en optimale luchtverspreiding. Deze dozen laten de aansluiting toe van de kokers en hebben een diepte van minstens gelijk aan 2 maal de hoogte van het rooster. Zij worden in een membraan verpakt, nodig voor de akoestische scheiding.
- De in de meetstaat aangegeven afmetingen betreffen minima voor de luchtbehandeling van de zones, omwille echter van esthetische redenen mag de Aanbestedende overheid de lengte van elk deel kiezen. Niet op een kast aangesloten delen worden achteraan voorzien van een zwart geschilderde staalplaat.



9.2.4. LUCHTROOSTERS

- Rooster met enkele deflectie met verstelbare vinnen in verzinkt staal voor ronde of rechthoekige kokers
- Een rij verticale deflectievinnen (afstand tussen de vinnen = 20 mm)
- De roosters worden rechtstreeks in de ronde spiraalvormige kokeropeningen geplaatst, door middel van zichtbare schroeven.
- Het gebogen profiel van de roosters en de pakking op het kader garanderen de aansluiting met de luchtdichte koker
- De roosters mogen in functie van de toepassing worden uitgerust met een debietregelaar
- Standaardkleur: Verzinkt staal, andere kleur in functie van het advies van de AR
- Afmetingen en plaatsingshoogte: zie plannen en na te leven akoestische voorschriften



9.3. INBLAASOPENINGEN

1. Beschrijving

De inblaasopeningen zijn bestemd om verse lucht aan te voeren in de verschillende bezette lokalen.

De aanneming omvat de levering, plaatsing en aansluiting van de openingen en al hun accessoires en meer bepaald de soepele akoestische buizen en regelmodules voor het automatisch debiet.

De openingen worden aan de Aanbestedende overheid ter goedkeuring voorgelegd (technische fiche en stalen).

2. Materiaal en uitvoering

Zie onderstaande hoofdstukken.

3. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires, van alle eindunits inzake pulsie. De soepele akoestische buizen en regelmodules voor het automatisch debiet maken eveneens deel uit van de omschrijving.

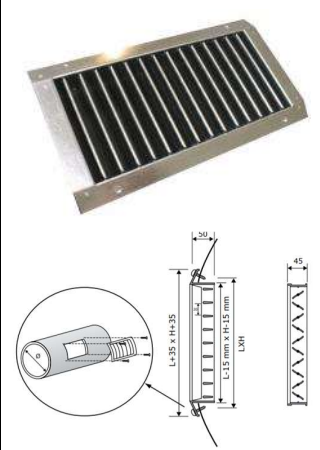
9.3.2. RECHTHOEKIG WANDROOSTER MET DUBBELE VERDRAAIING

- Rooster voor het inblazen of afvoeren van lucht in de ventilatiesystemen en klimaatregeling.
- De stalen afwer kroosters bestaan uit een naadloze flens van 25 mm.
- De frontale roosters zijn aan de voorzijde uitgerust met horizontale vinnen en aan de achterzijde met verticale vinnen die individueel regelbaar zijn om de richting van de luchtstroom te kunnen afstellen.
- De roosters zijn afgewerkt met een witte epoxy poedercoating RAL 9016 of RAL naar keuze van de architect.
- Montage van de roosters via onzichtbare bevestigingsklemmen in een speciaal hiervoor ontworpen montagekader in verzinkt staal.
- Gemonteerd in een al dan niet geïsoleerd verzinkt stalen caisson worden. Aansluiting vanaf de bovenkant of vanaf elke kant om in sommige gevallen de hoogte van het verlaagde plafond te optimaliseren.
- De roosters worden uitgerust met een debietregeling in verzinkt staal met verticale tegenrotatielamellen, die bereikbaar blijven via het frontale rooster.
- Afmetingen en plaatsingshoogte: zie plannen en na te leven akoestische voorschriften.



9.3.3. KANAALROOSTERS MET DUBBELE AFBUIGING VOOR PULSIE

- Rooster met dubbele deflectie met verstelbare vinnen in verzinkt staal voor ronde of rechthoekige kokers
- Dubbele rij verticale deflectievinnen met verticale vinnen vooraan (afstand tussen de vinnen = 20 mm)
- De roosters worden rechtstreeks in de ronde spiraalvormige kokeropeningen geplaatst, door middel van zichtbare schroeven.
- Het gebogen profiel van de roosters en de pakking op het kader garanderen de aansluiting met de luchtdichte koker
- De roosters mogen in functie van de toepassing worden uitgerust met een debietregelaar
- Standaardkleur: Verzinkt staal, andere kleur in functie van het advies van de AR
- Afmetingen en plaatsingshoogte: zie plannen en na te leven akoestische voorschriften



9.4. TRANSFERELEMENTEN

1. Beschrijving

De transfertroosters dienen om de lucht die in een ruimte wordt aangevoerd, naar een lokaal te leiden waar het wordt afgevoerd, of een transitlokaal.

De aanneming omvat de levering, plaatsing en herstelling rondom het rooster evenals de nodige metingen voor de eventuele versterking van de doorvoerde wand, vanuit een akoestisch, thermisch of mechanisch standpunt.

2. Toepassing

Er wordt een onderscheid gemaakt voor de roosters op de plannen en in functie van hun bestemming.

3. Selectie

Tertiair:

De luchtverdrachtvoorzieningen zijn voor binnentoepassing gedimensioneerd voor een maximaal drukverschil van 10 Pa als minstens één van de twee ruimtes die ze bedienen is voorzien van een mechanisch ventilatiesysteem. In alle andere gevallen wordt deze maximale waarde verlaagd naar 2 Pa.

Residentieel:

Het debiet voor een drukverschil van 2Pa moet worden vermeld.

De bepaling van de verhouding tussen druk en stroom van de aanvoerdoorlaten voor natuurlijke ventilatiesystemen, aanvoerdoorlaten voor mechanische ventilatiesystemen met enkel debiet via extractie en luchtverdrachttoestellen voor binnenmontage, gebeurt volgens de NBN EN 13141-1.

4. Materiaal en uitvoering

Zie onderstaande hoofdstukken.

5. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires, van alle transfert eindunits.

9.4.2. ROOSTERS VOOR UITVOERING IN DEUREN OF WANDEN

- Deurroosters of transfertroosters met aluminium vinnen
- Fabricage op basis van aluminiumprofielen AlMgSi 0,5.
- Standaard natuurlijk geanodiseerd.
- De kaderprofielen worden op verstek op 45° verzaagd en door middel van inklemming met een inklemmend hoekprofiel.
- De vinnen zijn V-vormig en garanderen de blokkering van het zicht.
- Aan de achterkant van de vinnen wordt een kontrakader voorzien, dat perfect is aangepast aan het rooster. De bevestiging van de roosters gebeurt door middel van bijgeleverde zichtbare schroeven.
- Afmetingen en plaatsingshoogte: zie plannen en na te leven akoestische voorschriften



9.4.3. ROOSTERS VOOR DUITVOERING IN WANDEN: TYPE RF

- De brandwerende roosters zijn van het type voor rechthoekige openingen, voor de brandwerende compartimentering
- Brandweerstand 1u
- De roosters worden met een vast kader en kontrakader geplaatst, zodanig een esthetisch geheel te vormen
- Standaardkleur: geanodiseerd, andere kleur in functie van het advies van de AR
- Afmetingen en plaatsingshoogte: zie plannen en na te leven akoestische voorschriften



10. BEHANDELING VAN SCHACHTEN & BUITENROOSTERS

10.1. HORIZONTALE COMPARTIMENTERING VAN DE SCHACHTEN

1. Beschrijving

Conform de wetgeving inzake brand (KB van 07/07/1994 en volgende), vertonen de technische schachten volgende kenmerken:

- hun wanden hebben een Rf 1u. De luiken en toegangsdeurtjes naar de kokers hebben een Rf 1u.
- ze worden bovenaan goed verlucht. De doorsnede van de vrije verluchting van de koker is minstens gelijk aan 10% van de volledige horizontale doorsnede van de koker, en minstens 4 dm².

Hun wanden kunnen echter een Rf 1/2 uur vertonen, en de luiken en toegangsdeurtjes naar de kokers hebben een Rf 1/2 uur, indien zij op elk niveau worden gecompartmenteerd door horizontale schermen met volgende eigenschappen:

- van onbrandbaar materiaal zijn,
- de volledige vrije ruimte tussen de kanalen innemen,
- een Rf 1/2 u vertonen.

« In dat geval moeten de kokers niet verlucht worden »

Huidig hoofdstuk beschrijft bijgevolg de uit te voeren middelen om deze kenmerken te verkrijgen, om zo de hoge verluchting in de schachten te vermijden.

2. Toepassing

Horizontale compartimentering van alle schachten.

3. Materiaal en uitvoering

De horizontale compartimentering van de schachten gebeurt volgens een door de Aanbestedende overheid goed te laten keuren procedé (type Rf-schuim, geplaatst op een metalen raster of gips op minerale wol).

4. Aanduiding

RF 1/2u compartimentering op elke verdieping van de verticale schachten, om de nodige technische eigenschappen te bereiken voor de opheffing van de ventilatie van de schachten.

10.2. LUCHTAANVOER EN -AFVOER

1. Beschrijving

De aan- en afvoer van lucht dienen respectievelijk voor de aanvoer van verse lucht in het gebouw en de afvoer van vervuilde lucht uit het gebouw.

De specificiteit van deze uitrustingen bestaat erin dat zij worden onderworpen aan de buitenomgeving.

De aanneming omvat de levering, plaatsing, bevestiging en aansluiting en de uitrustingen, hun dichting en de dichting van de doorvoerde wand tegen regen, evenals het herstellen van deze wanden.

De roosters voor de aan- en afvoer van buitenlucht worden door de huidige aanneming geleverd, die de afmetingen van de te voorziene uitsparing in de gevelopeningen doorgeeft aan het gedeelte ruwbouw.

De netto doorsnede of diameter staat aangegeven op het plan.

Het inbouwen van de roosters in de uitsparingen is ten laste van de huidige aanneming.

De aanneming verwarming-ventilatie informeert de algemene aanneming over uit te voeren uitsparingen zodanig de roosters in een sectie te kunnen integreren, dat minstens gelijk is aan wat op het plan vermeld staat.

2. Toepassing

De luchtaanvoeren gebeuren op eenzelfde kanaal dat elke groep autonoom voedt, hetzelfde geldt voor de afvoer van de vervuilde lucht. De uitgangen bevinden zich in het dak, de roosters zijn gemaakt voor verticale wandmontage met regendichte bescherming.

3. Materiaal en uitvoering

Alle materialen zijn bestand tegen externe omstandigheden. Hiertoe wordt gebruik gemaakt van inox schroefwerk in dezelfde RAL-kleur als het rooster of ander te bevestigen element.

In elk geval moet het onderste gedeelte van de rooster steeds op minstens 15 cm (of meer) van de afgewerkte vloer liggen, om het binnendringen van water, sneeuw, stof, enz. te verhinderen.

Doorvoeringen in gevels zijn inclusief het afdichten en herstellen, inclusief de luchtdichting.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle accessoires, van alle eindunits voor de aan- en afvoer van lucht.

De roosters worden door hun netto doorsnede gekenmerkt, de reële afmetingen zijn functie van de verhouding van de openingsfractie van het rooster.

10.2.2. RECHTHOEKIG MUURROOSTER IN DE BUITENGEVEL

Rechthoekige aluminium roosters met vinnen voor het inblazen of afzuigen van lucht, voor toepassingen waarbij een grote fysische doorgang noodzakelijk is.

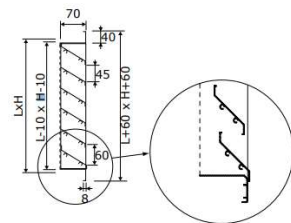
- Aluminium AlMgSi 0.5.
- Het rooster is samengesteld uit Z-vormige profielen op een hartafstand van 60mm. De vinnen worden in het verticale L-vormige kader achter het rooster bevestigd.
- Het kader heeft een dikte van 40mm, een montagehoogte van 70mm en een montagehoogte van 8mm. Deze wordt op verstek op 45° verzaagd en door middel van een klemwig.
- Het rooster is voorzien van een traliewerk in verzinkt staal, als bescherming tegen bladeren en schadelijke dieren.
- Het rooster wordt door middel van schroeven rechtstreeks in het kader bevestigd, of lateraal in de transfert.
- RAL naar keuze van de Architect

Uitvoering:

- De roosters worden aangesloten op de kokers door middel van een ontspanningsplenum met een netto doorgangssectie gelijk aan de afmeting van het rooster, diepte minstens gelijk aan de doorsnede van de luchtkoker.
- Doorvoeringen in gevels zijn inclusief het afdichten en herstellen, inclusief de luchtdichting.

Volgende snelheden worden nageleefd

- Verse lucht: < 1,5 m/s
- afvoer: < 2,5 m/s
- Keuze voor te leggen aan de Aanbestedende overheid



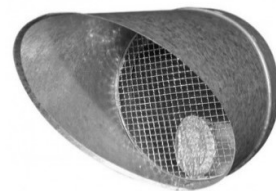
10.2.3. AFGESCHUIND AAN- OF AFVOERROOSTER

Cirkelvormige gevelluifel in verzinkte staalplaat,

Beschermend traliewerk in verzinkte staaldraad tegen vogels en knaagdieren

Volgende snelheden worden nageleefd

- Verse lucht: < 1,5 m/s
- afvoer: < 2,5 m/s



11. ELECTRICITEIT EN REGELING VAN DE AUTONOME ZONES

11.1. ELEKTRICITEIT

1. Omschrijving en toepassing

De huidige aanneming staat in voor de aansluiting en uitvoering bij het vertrek van de terbeschikkingstellingen van de elektriker van alle bekabelingen naar haar uitrustingen.

Onderstaande uitrustingen worden gevoed door de algemene elektriciteitsaanneming. De huidige aanneming bezorgt aan de algemene elektriciteitsaanneming de nodige informatie voor een perfecte coördinatie:

- private PG/EG,
- Individuele warmtepomp
- Accessoires voor de verwarming en ventilatie van de privézones (thermostaten, zonekleppen, bediening van de ventilatie, enz.),

De algemene elektriciteitsaanneming voorziet verschillende specifieke elektrische vertrekken die voor deze uitrustingen instaan en voorziet de bekabeling tot aan de uitrustingen. De aanneming verwarming en ventilatie sluit deze uitrustingen aan en bedient ze, inclusief alle werkzaamheden.

2. Materiaal en uitvoering

De omschrijvingen en specificaties uit het bestek "Electriciteit" van dit project zijn strikt van toepassing, zowel voor de kabeltypes als voor de ondersteuningssystemen.

Herinnering: in het technisch lokaal dienen de kabels gewapend te zijn voor spanningen van 230V en 400V; de bekabeling gebeurt via kabelgoten.

3. Aanduiding

Bekabeling, aansluiting en indienststelling van alle verwarming- en verluchttingsinstallaties, inclusief de aansluitingen van de kabels die door het gedeelte algemene elektriciteit ter beschikking worden gesteld, evenals de verlichtingen en stopcontacten.

Artikel pro memorie, inbegrepen in de eenheidsprijs van de uitrustingen.

11.2. REGELSYSTEEM

11.2.1. ALGEMEEN

De regelinstallaties zijn conform de voorschriften van het KB van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen voor gebouwen geldende eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingsperiode ("verwarmingsbesluit" genoemd), onder meer op gebied van:

- Het toepassingsgebied;
- De automatische programmering op horloge;
- De automatische programmering type programmeur via optimizer;
- De bestaande kringen.

De regelinstallatie heeft als functie de energiebesparingen te optimaliseren, zonder afbreuk te doen aan het comfort, rekening houdend met en overdracht van de verschillende alarmsignalen. Een bijzondere aandacht zal worden besteed aan de uitvoering van deze installatie.

11.2.2. PLAATSELIJKE REGELING

1. Omschrijving en toepassing

De verschillende regelsystemen worden geïntegreerd in de private uitrustingen van elke eenheid:

- De warmtepomp wordt individueel bestuurd en beheerd via een programmeerbare thermostaat;
- De verluchttingsgroep wordt individueel bestuurd via de in de groep geïntegreerde beheermodule die het beheer van de werking toelaat naargelang de wensen van elke gebruiker.

2. Aanduiding

Installatieparameters:

Artikel pro memorie, inbegrepen in de eenheidsprijs van de uitrustingen.

12. ELEKTRICITEIT - MULTIFUNCTIONELE ZONE

12.1. ALGEMEEN

1. Beschrijving

Deze aanneming levert en sluit de diverse elektrische borden aan die noodzakelijk zijn voor zijn installaties en vervaardigt vanuit de borden de volledige bekabeling naar zijn uitrustingen.

Alle maatvoeringen zoals doorsneden van kanalen, aarding, beschermingen van uitrustingen, enz. worden door de aannemer berekend volgens de vereiste voorschriften van het AREI en van het ARAB.

De aannemer overhandigt het organisatieontwerp van de schakelborden ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid.

Zo ook zal de aannemer zijn rekennota's en schema's met betrekking tot de maatvoering van beschermingselementen en kabels, voor de volledige installatie ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid voorleggen.

De elektrische beschikbare spanning is driefasig 400V, te bevestigen door het lot Elektriciteit.

Het elektrisch veiligheidsschema is van het type TN-S.

De huidige aanneming omvat de volgende uitvoeringen:

- de aansluiting op de drijfkracht van de elektrische borden vanuit de vermogenskabels die ter beschikking worden gesteld door de elektriciens;
- de toevoer van het technisch lokaal en alle geïnstalleerde toestellen zoals circulatiepompen, servomotoren, ketels, ventilatiegroepen en alle accessoires, de kleine drijfkracht en de verlichting van het technisch lokaal en technische lokalen bestemd voor de huidige aanneming enz.;
- de reglementaire aarding en equipotentiaalverbindingen vanaf de aardingsstaaf van het schakelbord.

2. Toepassing

Dit hoofdstuk is enkel van toepassing op HVAC-installaties in het multifunctionele gedeelte van het project.

3. Materiaal en uitvoering

Alle kringen worden bij hun vertrek uit de schakelborden beschermd door beveiligingsschakelaars. Deze zijn bipolair of tripolair in functie van de aard van de kring die ze beschermen. De nominale intensiteit wordt bepaald in functie van de lading die zij bedienen.

De kabels met een gewapend vermogen van het type XFGB-F2 afkomstig van het ALSB voor de toevoer van de HVAC borden worden ter beschikking gesteld door het gedeelte algemene elektriciteit. De huidige aanneming informeert de elektriciens over zijn behoeften op gebied van vermogen bij het kiezen van de grootte van de algemene beschermingen en de doorsnede van de kolommen.

4. Aanduiding

Bekabeling, aansluiting en indienststelling van alle verwarming- en verluchttingsinstallaties, inclusief de aansluitingen van de kabels die door het gedeelte algemene elektriciteit ter beschikking worden gesteld, evenals de verlichtingen en stopcontacten.

12.2. ELEKTRISCHE BORDEN

1. Omschrijving en toepassing

a) Algemeen

Het schakelbord wordt ingeplant in het technisch lokaal van verdiep +2

Het elektrisch bord van de functionele unit is samengesteld uit:

- de voedingscel van het bord,
- de vertrekken op gebied van drijfkracht naar de motoren,
- de automatismen en sturingen,
- de regulatie,
- de signalisatie,
- de aansluitblokken.

Gemeenschappelijke specificaties voor alle elektrische borden

- De borden van aanneming CV worden geleverd onder de vorm van typebeproefde toestelgehelen op laagspanning, en zijn conform de specificaties met betrekking tot deze gehelen.

Referentiedocumenten:

- het ARAB
- het AREI
- de normen:
 - IEC 439-1, 2 en 3 en NBN C63-439-1, 2 en 3: Geheel van toestellen op laagspanning.
 - IEC 529 en NBN C20-529, EN 60-529, NBN C20-001 Ann.1: Beschermingsgraad die door de omhulsels wordt verkregen.
 - NBN C03-502 tot 507: Identificatiemarkering van de elementen op de borden.

b) Documenten van de aanneming

De opdrachtnemer start slechts met de uitvoering van elektrische installaties en borden nadat hij de goedkeuring heeft verkregen. Hiervoor levert hij de plannen en installatieschema's van de ontworpen installatie die hem voor akkoord worden terugbezorgd of waarop eventuele aanmerkingen werden gegeven.

De voor te leggen documenten worden in AutoCAD getekend en omvatten:

- Normen van tekeningen en afbeeldingen: de NBN of IEC zijn van toepassing.
- Installatieplannen van de diverse toestellen en accessoires die op de laatste versie van de architectuurplannen werden vermeld.
- Presentatie van de plannen met betrekking tot de elektrische borden:
 - Deze worden onder de vorm van DIN A4 schriften met genummerde bladzijden voorgelegd;
 - Op een plan worden de elektrische schema's en de regeling van een functionele entiteit aangegeven.
- Het regelschema vermeldt op een fysische vereenvoudigde lay-out van de functionele entiteit:
 - De inplantingen met betrekking tot de sensoren en aandrijfmechanismen;
 - De naamgeving van de sensoren en aandrijfmechanismen (volgens de codes van de gekozen leverancier);
 - De constructieve elementen van de regelketen;
 - Het aflezen, lokaal of op afstand;
 - De controletoeestellen.
- De elektrische schema's omvatten:
 - De vermogensschema's (cel voor de toevoeren en vertrekken van de drijfkracht);
 - De schema's voor de bediening, automatiseren, veiligheids- en signalisatie;
 - De genummerde aansluitblokken.
- Het elektrisch bord omvat eveneens:
 - Alle schema's, logigrammen of andere, noodzakelijk om de werking van de regeling te begrijpen;
 - De lijst met vermogenskabels;
 - De lijst met kabels voor de bediening, signalisatie, regeling;
 - Het vooraanzicht van het open bord met de geïdentificeerde inplantingen van de uitrustingen;
 - De nomenclatuur van de elektrische uitrustingen en gebruikte regelementen in het bord.
- De plannen van de elektrische borden voor de ketels moeten worden getekend in functie van bovengenoemde vereisten.

De definitieve plannen en schema's van de installaties worden in drie exemplaren door de opdrachtnemer overhandigd. Een exemplaar van de uitgevoerde schema's wordt onder de vorm van een afzonderlijk geplastificeerd blad in het overeenstemmende bord geplaatst. Er wordt een kopij van alle as-buit plannen en schema's op een computerbestand overhandigd (Cd-rom).

c) Controle van de installaties

Een erkende instelling controleert vóór de eerste voorlopige oplevering der werken de installatie. De Aanbestedende overheid dient vooraf de keuze van de keuringsinstelling goed te keuren. Alle noodzakelijk te ondernemen stappen ten opzichte van deze instelling zijn ten laste van de aannemer.

2. Materiaal en uitvoering

a) HVAC-bord en samenstellende materialen

Alle elementen die op de elektrische schakelborden in aanmerking komen zijn nieuw en van eerste kwaliteit, ze worden standaard gefabriceerd, zijn van een gekend merk en fabrikant, die plaatselijk over een technische dienst en georganiseerde hersteldienst beschikt alsook over een winkel met wisselstukken. De uitrustingen van hybride en geïmproviseerd ontwerp worden geweigerd.

De elektrische borden zijn zelfstabiel, ze worden op de grond geplaatst op een betonnen werksokkel (± 5 cm) met identieke afmetingen aan die van het bord of tegen een wand of metalen drager gehangen in functie van de afmetingen.

Bouwtype: geprefabriceerde kast uit geschilderd plaatstaal; deur met sleutelvergrendeling: bescherming IP 54-7; hoge en lage kleppen voor de natuurlijke verluchting. Toegang via de voorkant en de kabeluitgangen aan de bovenkant.

Indien natuurlijke verluchting onvoldoende blijkt, rekening houdend met de interne warmte-uitwisseling en de omgeving van het lokaal, voorziet de Aannemer een mechanisch geforceerde verluchting met een zuigfilter aan de onderkant.

Elk bedieningsbord wordt minstens samengesteld uit volgende elementen:

- 1 railstelgeheel uit vertind koper;
- 1 aardingsstaaf;
- 1 tetrapolige hoofdschakelaar, vergrendelbaar in ontkoppelde stand;
- de beveiligingsschakelaars met thermische veiligheid van de motoren (en circulatiepompen);
- de magneetthermische bi-, tri- of tetrapolige stroomonderbrekers;
- de relais met betrekking tot de besturing, regeling en temporisatie;
- een geheel met microprocessor/regelaar;
- een verlichtingstoestel type TL dat via een schakelaar bij de deur wordt ingeschakeld;
- twee stopcontacten 230V/16A met aardingspin, bescherming via zekeringen, die stroomopwaarts worden aangesloten op de algemene hoofdzekering met vermelding "steeds onder spanning";
- de signalisaties op de voorkant (BWC, brandmelding, staat ketel, staat pomp, staat koelmachine, watertekort);

De inrichting van de uitrustingen is rationeel waardoor deze gemakkelijk en in alle veiligheid kunnen worden onderhouden en gemanoeuvreed. Het railstel wordt beschermd door een transparant isolerend en onbrandbaar scherm.

Elk scherm dat in het bord wordt geplaatst om de bescherming tegen gevaarlijke of directe contacten te verzekeren is isolerend transparant en onbrandbaar.

De interne inrichting van deze borden wordt ontworpen opdat er afzonderlijke zones ontstaan voor de groepering van toestellen voor:

- het vermogensgedeelte bestaande uit:
 - de voedingscel
 - de vertrekabels voor de drijfkracht
- het gedeelte automatismen bestaande uit:
 - de automatismen eigen aan de eenheid of eenheden
 - de regulatie
 - de diverse aansluitblokken, per functie gegroepeerd

Bij de berekening van het railstel en de doorsnede van de uitrustingen (beveiligingsschakelaars, contactoren, ...) wordt rekening gehouden met de door de AANNEMER berekende kortsluitingsstromen ter hoogte van het elektrisch bord.

b) **Plaatsbepaling**

Elk elektrisch bord bezit een zichtbare identificatiemarkering op de voorkant bevestigd.

In het elektrisch bord worden alle uitrustingen, draden en klemmen geïdentificeerd en gemarkeerd.

De aansluitkabels buiten het elektrisch bord worden geïdentificeerd en gemarkeerd ter hoogte van de penetratie in het elektrisch bord.

Voordat de vermogenskabels in de aansluitblokken binnenkomen worden ze in lus geplaatst, om de meting met een ampèreklem toe te laten.

Alle uitrustingen met manuele bediening, signalisatielampen en de organen in het algemeen, nodig voor de besturing van de installatie, worden geïdentificeerd en gemarkeerd met etiketten. Het model van het etiket wordt ter goedkeuring aan de Aanbestedende overheid voorgelegd; zij specificiert de indicaties die deze etiketten moeten bevatten. Zij bestaan uit hard plastic, met zwarte achtergrond en witte gegraveerde letters in de materie. De aansluitklemmen worden genummerd volgens de indicaties op de plannen. De tekst op het etiket is tweetalig (Frans en Nederlands).

12.3. **BEKABELING VAN DE INSTALLATIES**

1. **Omschrijving en toepassing**

Alle uitrustingen van het gedeelte verwarming ventilatie van de Multifunctionele zone worden door de huidige aanneming bekabeld, hetzij anders vermeld in dit document.

De overdrachten en signalisaties worden bekabeld door het gedeelte dat de overdracht uitvoert tot het bord van de aanneming die deze overdracht herneemt.

De huidige aanneming voorziet de aansluiting met haar sturingen en coördineert haar werken met de andere aannemingen.

2. **Materiaal en uitvoering**

De omschrijvingen en specificaties uit het bestek "Elektriciteit" van dit project zijn strikt van toepassing, zowel voor de kabeltypes als voor de ondersteuningssystemen.

Herinnering: in het technisch lokaal dienen de kabels gewapend te zijn voor spanningen van 230V en 400V; de bekabeling gebeurt via kabelgoten.

13. REGELING – MULTIFUNCTIONELE ZONE

13.1. ALGEMEEN

1. Beschrijving

De regelinstallaties zijn conform de voorschriften van het KB van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 3 juni 2010 betreffende de voor de verwarmingssystemen voor gebouwen geldende eisen bij hun installatie en tijdens hun uitbatingsperiode ("verwarmingsbesluit" genoemd), onder meer op gebied van:

- Het toepassingsgebied;
- De automatische programmering op horloge;
- De automatische programmering type programmeur via optimizer;
- De bestaande kringen.

De regelinstallatie heeft als functie de energiebesparingen te optimaliseren, zonder afbreuk te doen aan het comfort, rekening houdend met en overdracht van de verschillende alarmsignalen. Een bijzondere aandacht zal worden besteed aan de uitvoering van deze installatie.

Alle installaties worden beheerd en bestuurd via een microprocessor met digitale bediening die elke elektromechanisch systeem uitsluit.

Bepaalde uitrustingen kunnen worden uitgerust met hun eigen regelmodule; in dat geval is de regeling voorzien met het oog op de coördinatie van de verschillende modules.

Elke unit in de brede zin van de betekenis, sensor, aandrijfmechanisme, regelaar, ... is verenigbaar met de installatie en de rol die men het wil geven.

Het geheel dient minstens het volgende te garanderen:

- alle regelfuncties zoals beschreven in dit bestek;
- alle functies die energiebesparingen toelaten, beschreven in dit bestek;
- de bewaking van alle alarmsystemen, enz.;
- de uurregelingen;
- de dialoog met de installaties;
- de overdracht van informatie, noodzakelijk voor de opvolging van de installaties.

De aannemer voorziet alle al dan niet opgesomde werken en leveringen, zonder nalatigheden of uitzonderingen, noodzakelijk om een perfect werkende installatie samen te stellen volgens de regels van de kunst.

Vóór de eerste voorlopige oplevering vult de opdrachtnemer verplicht een lijst in waarop hij het merk, het type en de eigenschappen van het gebruikte materiaal vermeldt.

Bovendien dient hij de volledige gedetailleerde technische documentatie en de onderhoudsnota's voor te leggen, zoals gedefinieerd in dit bestek.

De regelinstallatie moet in de toekomst gemakkelijk kunnen worden uitgebreid; tevens moet de overdracht naar een beheerinstallatie op afstand mogelijk zijn.

2. Toepassing

De gebouwen worden onderverdeeld in twee regelniveaus:

- De gemeenschappelijke installaties (PAC, ventilatiegroepen, ...)
- Elk lokaal.

Gemeenschappelijke uitrustingen, bestuurd en/of betrokken door het regelsysteem:

- Productie van warmte via PAC
- De verschillende circulatiepompen
- De ventilatiegroep
- De verwarmingscirculatoren
- De kringlooppompen voor sanitair warm water
- Het doorsturen van de alarmsignalen

Zone-uitrustingen, bestuurd en/of betrokken door het regelsysteem:

- De gemotoriseerde kleppen van het aeraulisch netwerk
- De gemotoriseerde kleppen van de verwarmingskring
- De ventiloconvectoren
- De thermische kanaalbatterijen

- De verschillende types sensoren
- De zonecontrollers, inclusief diverse sensoren
- De zoneregelaars

Het geheel dient minstens het volgende te garanderen:

- alle regelfuncties zoals beschreven in dit bestek;
- alle functies die energiebesparingen toelaten, beschreven in dit bestek;
- de bewaking van alle alarmsystemen, enz.;
- de uurregelingen;
- de dialoog met de installaties;
- de overdracht van informatie, noodzakelijk voor de opvolging van de installaties op een webserver;
- de communicatie met het algemene regelsysteem.
- de registratie van de gegevens voor de opvolging en optimalisatie van de installaties.
- de overname en presentatie van alle informatie afkomstig van het gedeelte "energetische boekhouding"

3. **Materiaal en opbouw**

Alle uitrustingen worden hieronder beschreven.

4. **Uitvoering**

De uitvoering van het volledige regelsysteem laat een optimale werking toe van de installatie. De doelstellingen worden verder in dit hoofdstuk beschreven, onder meer in het hoofdstuk "Prestatievermogen".

13.2. **PRESTATIES**

13.2.1. **PRODUCTIE EN DISTRIBUTIE**

13.2.1.2. **Warmteproductie**

De warmtepomp wordt zo geregeld dat de werking bij lage belasting wordt bevorderd en het totale bedrijfsrendement wordt geoptimaliseerd

De door deze ketels gevoede circuits zijn :

- - Radiatoren en ventilatorconvectoren: 50/30°C
- - Warmtewisselaar bij ventilatie: 50/40°C
- - Tank voor warm water voor huishoudelijk gebruik: 60/50°C

De regeling van de warmtepomp en de circuits geschiedt bij een glijdende temperatuur, de bovenvermelde toerentallen zijn gegeven voor een buitentemperatuur van -8°C.

13.2.1.3. **Productie van sanitair warm water**

Normale werking

Het sanitair warm water wordt bereid bij een minimale temperatuur van 60°C via de warmtepomp.

Wekelijkse temperatuurstijging

Er wordt een wekelijkse temperatuurstijging tot 70°C gedurende 30 minuten in het reservoir geprogrammeerd (standaard op maandag om 2u 's ochtends) om de legionellabacterie thermisch te bestrijden.

Distributie van het sanitair warm water

Het sanitair warm water wordt verdeeld bij een constante temperatuur van 60°C door middel van een thermostatische regelkraan, ongeacht de temperatuursomstandigheden in het reservoir.

Kringlooppomp

De kringlooppomp werkt met een variabele snelheid om een retourtemperatuur van 55°C te garanderen.

Het opstarten van de circulatiepomp wordt vrijgegeven door het gecentraliseerde regelsysteem op basis van een uurregeling (uurregeling in overleg met de BH tijdens de werffase te bepalen)

13.2.2. **VENTILATIEGROEP**

13.2.2.2. **Ventilatiegroep met dubbele luchtstroom en warmterecuperatie**

De ventilatiegroep werkt volgens onderstaande principes:

1. Pulsie- en extractiedebiet

- De ventilatiegroep
 - met constante druk, variabel debiet.
- De debietvariatie wordt verzekerd door een frequentieregelaar of gelijkwaardig element indien de motor van het type EC is.
- De werking van de ventilatoren is aangepast in functie van de vervuiling van de filters om de gewenste nominale druk te garanderen.
- Het stopzetten van de pulsieventilator moet overeenkomen met het stopzetten van de extractieventilator en omgekeerd.

Debietregeling

De groep die zorgt voor de distributie van hygiënische lucht naar de verschillende functies (kantoren / sportzaal en vestiaire / polyvalente zaal)

Het debiet wordt geregeld door middel van een uurregeling (100%-20%), waarbij gemotoriseerde registers zijn voorzien voor elke bestemming zoals vermeld op het plan.

2. Bedrijfsmodus

De ventilatiegroep is uitgerust met een systeem voor warmterecuperatie via wisselaar.

De bedrijfsmodus van deze recuperator staat hieronder beschreven.

Voorafgaande opmerking

De ingestelde temperaturen (T°) zijn louter indicatief en moeten worden gewijzigd via de optimalisatie van het regelsysteem.

Ventilatiemodus 0: « geen »

Buiten de uurregeling, buiten de derogatie en buiten de behoeften aan nightcooling

De ventilatiegroep wordt stilgelegd en de gemotoriseerde registers worden gesloten.

Ventilatiemodus 1: « winterperiode »

Tijdens de verwarmingsperiode, voor:

- een buitentemperatuur overdag lager dan 17°C^* (of 's nachts lager dan 14°C^*),
- ➔ er wordt een ingestelde temperatuur voor het inblazen van 20°C^* gevraagd.

De warmterecuperator heeft een gemoduleerde werking om deze temperatuur te bereiken.

Ventilatiemodus 2: « zomer – bypass »

Tijdens de zomer voor:

- een buitentemperatuur overdag hoger dan 17°C^* ,
- en een binnentemperatuur hoger dan 21°C^* ,
- wanneer de binnentemperatuur hoger is dan de buitentemperatuur,
- ➔ staat de wisselaar op inactief.

De aangevoerde temperatuur stemt bijgevolg overeen met de buitentemperatuur.

Ventilatiemodus 3: « zomer - recuperatie »

Tijdens bezette zomerperioden en in volgende omstandigheden:

- voor een buitentemperatuur groter dan 17°C^* ,
- een T° van de afgevoerde lucht groter dan 21°C^* ,
- wanneer de buitentemperatuur lager is dan de binnentemperatuur,
- ➔ wordt de wisselaar in werking gesteld zodanig de koude energie in de afgevoerde lucht te recupereren.

Er wordt naar een zo koel mogelijke inblaastemperatuur gestreefd zodanig het gebouw af te koelen.

Ventilatiemodus 4: night cooling

De natuurlijke ventilatie voor 's nachts heeft als doel de massa van het gebouw af te koelen door intensieve ventilatie. Deze wijze van afkoeling vormt nagenoeg een eigen kettingreactie voor de afkoeling van het gebouw.

Tijdens de zomer en wanneer de gebouwen leeg staan ('s nachts en tijdens onbezette perioden) en in volgende omstandigheden:

- voor een buitentemperatuur groter dan 14°C^* ,
 - een binnentemperatuur groter dan 20°C^* ,
 - wanneer de binnentemperatuur van de zone hoger is dan de buitentemperatuur,
- de wisselaar is inactief (stilstaand wiel).

Beknopte tabel

Modus	Regime	Voorwaarden	Recuperatie
0	Geen	Buiten de uurregeling en buiten de behoeften aan nightcooling	Gesloten gemotoriseerde registers
1	Winterperiode	$T^{\circ}_{\text{ext-dag}} < 17^{\circ}\text{C}^*$ $T^{\circ}_{\text{ext-nacht}} < 14^{\circ}\text{C}^*$	JA $T_{\text{puls}} = \text{max recup.}$
2	Zomer bypass	$T^{\circ}_{\text{ext}} > 17^{\circ}\text{C}^*$ $T^{\circ}_{\text{int}} > 21^{\circ}\text{C}^*$ $T^{\circ}_{\text{int}} > T^{\circ}_{\text{ext}}$	NEEN $T_{\text{puls min}} = 17^{\circ}\text{C}$
3	Zomer recuperatie	$T^{\circ}_{\text{ext}} > 17^{\circ}\text{C}^*$ $T^{\circ}_{\text{int}} > 21^{\circ}\text{C}^*$ $T^{\circ}_{\text{int}} < T^{\circ}_{\text{ext}}$	JA $T_{\text{puls}} = \text{minimum}$
4	Nightcooling	$T^{\circ}_{\text{ext}} > 14^{\circ}\text{C}^*$ Piek $T^{\circ}_{\text{int}} > 24^{\circ}\text{C}^*$ $T^{\circ}_{\text{int}} > 20^{\circ}\text{C}^*$ $T^{\circ}_{\text{int}} > T^{\circ}_{\text{ext}} + 3^{\circ}\text{C}$	NEEN $T_{\text{puls min}} = 14^{\circ}\text{C}$

* deze setpointwaarden worden louter indicatief opgegeven en moeten worden gewijzigd via de optimalisatie van het regelsysteem

13.2.2.3. Extractiegroep afval

De extractoren voor het afvallokaal zijn met constant debiet.

De werking van de extractie is permanent.

Het regelsysteem herneemt defectsignalen.

13.2.3. BEHEER VAN DE ZONES

Alle onderstaande richtwaarden zijn louter indicatief. Zij kunnen tijdens de uitvoering worden gewijzigd door het GTB.

Tijdens perioden van leegstand (weekend, feestdagen en tussen 19u en 7u) zal de ingestelde temperatuur herleid worden tot 2°C in alle bestuurde zones, waarbij de verwarmingscurve in functie daarvan wordt aangepast.

1. Inkomhal

Uitrustingen

De hal is samengesteld uit:

- Een radiator met thermostatische kranen
- Een ventilatienet met vast debiet

Regulatieprincipe

Verwarming

De verwarming wordt gestuurd via de thermostatische kleppen van de radiatoren

Ventilatie

De ventilatie is van het type met vast debiet, in functie van de gebruikperiodes van het gebouw.

Zonebediening

Er wordt geen zonebediening voorzien.

2. WC / circulatie / onderhoud en soortgelijke ruimten

Uitrustingen

Deze ruimten zijn uitgerust met:

- Transferroosters of afgeschaafde deuren voor de aanvoer van lucht
- Een extractienet met vast debiet

Regulatieprincipe**Verwarming**

Er wordt geen verwarmingssysteem voorzien.

Ventilatie

De ventilatie is van het type met vast debiet, in functie van de gebruiksperioden van het gebouw.

Zonebediening

Voor dit soort ruimte is geen enkele bediening voorzien

3. Kantoorzone (gelijkvloers en +1)**Uitrustingen**

Deze ruimten zijn uitgerust met:

- De plafondventilatorconvectoren werken uitsluitend op warmte
- Gemotoriseerde 2 staten-registers op de pulsie en op de extractie
- Temperatuursensoren
- CO2-sensoren
- Een zonebediening met
 - Knop bij afwijkende uurregeling
 - Wijziging van de ingestelde temperatuur
 - Bediening door geforceerd impuls van het ventilatiedebiet

Regulatieprincipe**Verwarming**

De verwarming wordt gestuurd door modulatie van de watertoevoer in de ventilatorconvectoren en het debiet van de ventilatorconvector. Zie hoofdstuk Ventilatorconvector.

Koeling

Er wordt geen actief klimaatregelingssysteem voorzien.

Wanneer $T^{\circ}\text{int} > 26^{\circ}\text{C}$ en dat $T^{\circ}\text{ext} < T^{\circ}\text{int}$ wordt het groot debiet ingeschakeld (modus free-cooling).

Eens de temperatuur opnieuw naar 24°C is gezakt, gaat de klep opnieuw over naar het kleine debiet + modulatie in functie van de luchtkwaliteit (zie hierna).

Ventilatie

De ventilatie is van het type met variabel debiet, in functie van de luchtkwaliteit (CO2-sensor) en de temperatuur (oververhitting). De registers met twee staten passen zich tegelijk aan, zodanig een continue uitbalanceren van de debieten te garanderen.

Wanneer het CO₂-niveau meer dan 800 ppm bedraagt, wordt het grote debiet automatisch opgestart, los van de thermische omstandigheden. Nadat het gehalte onder 600 ppm is gedaald, gaan de kleppen opnieuw over tot een klein debiet.

Zonebediening

De zonebediening laat toe:

- Om af te wijken van de uurregelingen door een impulsbediening die een bezettingsstaat van 1 uur forceert (instelbaar). Aan het einde van die periode, gaat het systeem opnieuw over naar de geprogrammeerde setpointwaarden.
- De setpointwaarde voor een verwarming te wijzigen
- De setpointwaarde voor een afkoeling te wijzigen.
- Af te wijken van de automatische functie van het debiet, via een impulsbediening die gedurende 1 uur (instelbaar) een gedwongen debiet forceert (klein of groot debiet). Aan het einde van die periode, gaat het systeem opnieuw over naar de geprogrammeerde setpointwaarden.

Deze lokalen worden beschouwd als permanent in gebruik tijdens de normale gebruiksperioden.

4. Zone sportzaal - zaal**Uitrustingen**

De Sportzaal is uitgerust met:

- Een verwarmingsbatterij op de ventilatie
- Gemotoriseerde 2 staten-registers op de pulsie en op de extractie
- Temperatuursensoren
- CO2-sensoren
- Een zonebediening met

- Knop bij afwijkende uurregeling
- Wijziging van de ingestelde temperatuur

Regulatieprincipe

Verwarming

De verwarming wordt gestuurd via de modulering van de inblaastemperatuur van de warmtebatterij met een standaard ingestelde temperatuur van 16°C.

Zolang de ingestelde verwarmingstemperatuur niet is bereikt, wordt de ventilatie op groot debiet geforceerd. Wanneer de ingestelde temperatuur is bereikt, wordt het debiet naar de minimumdrempel herleid + modulatie in functie van de luchtkwaliteit (zie hierna).

Ventilatie

De ventilatie is van het type met variabel debiet, in functie van de luchtkwaliteit (CO₂-sensor) en de temperatuur (oververhitting). De registers met twee staten passen zich tegelijk aan, zodanig een continue uitbalancing van de debieten te garanderen met een vast debiet van de vestiairezone (zie hieronder).

Wanneer het CO₂-niveau meer dan 800 ppm bedraagt, wordt het grote debiet automatisch opgestart, los van de thermische omstandigheden. Nadat het gehalte onder 600 ppm is gedaald, gaan de kleppen opnieuw over tot een klein debiet.

Het debiet is eveneens onderworpen aan de verwarmingsbehoeften (zie boven).

Koeling

Wanneer $T^{\circ}\text{int} > 26^{\circ}\text{C}$ en $T^{\circ}\text{ext} < T^{\circ}\text{int}$ wordt het groot debiet ingeschakeld (modus free-cooling).

Eens de temperatuur opnieuw naar 24°C is gezakt, gaat de klep opnieuw over naar het kleine debiet + modulatie in functie van de luchtkwaliteit en behoeften aan verwarming (zie hiervoor).

Zonebediening

De zonebediening laat toe:

- Om af te wijken van de uurregelingen door een impulsbediening die een bezettingsstaat van 1 uur forceert (instelbaar). Aan het einde van die periode, gaat het systeem opnieuw over naar de geprogrammeerde setpointwaarden.
- De setpointwaarde voor een verwarming tussen +2 en -2 °C te wijzigen.
- De setpointwaarde voor een afkoeling te wijzigen.
- Af te wijken van de automatische functie van het debiet, via een impulsbediening die gedurende 1 uur (instelbaar) een gedwongen debiet forceert (klein of groot debiet). Aan het einde van die periode, gaat het systeem opnieuw over naar de geprogrammeerde setpointwaarden.

5. Zone Sportzaal - vestiaire

Uitrustingen

De vestiaires van de sportzaal zijn uitgerust met :

- een radiator met thermostatische kranen
- een ventilatienet met vast debiet

Regulatieprincipe

Verwarming

De verwarming wordt gestuurd via de thermostatische kleppen van de radiatoren

Ventilatie

De ventilatie is van het type met vast debiet, in functie van de gebruiksperiodes van het gebouw.

Zonebediening

Er wordt geen zonebediening voorzien.

6. Polyvalente zaal

De polyvalente zalen worden op dezelfde manier behandeld als de kantoorruimten.

13.2.4. STURINGEN EN OVERDRACHT VAN ALARMSIGNALLEN

1. Omschrijving en toepassing

De uitrustingen voor de verwarming, de ventilatie en de productie van sanitair warm water zijn onderworpen aan de branddetectie.

De uitrustingen die moeten worden onderbroken in geval van branddetectie zijn:

- Onderbreking van de warmtepomp;

- Stilleleggen van de circulatiepompen;
- Onderbreking PG/EG;
- Sluiten van alle gemotoriseerde brandkleppen;

Bovendien worden volgende alarmsignalen voorzien en doorgegeven:

- tekort aan zout in de verzachter,
- te hoge vervuiling van de filters,
- watertekort in de verwarmingsinstallatie,
- defecte verluchttingsgroepen,
- warmtepomp met defect,

2. **Materiaal en uitvoering**

De aanneming voorziet alle technische middelen evenals alle prestaties voor een aansluiting met de brandcentrale.

Meer bepaald wordt de verenigbaarheid op voorhand gecontroleerd en het systeem getest in het bijzijn van de ingenieur.

De alarmsignalen worden doorgegeven via email of sms naar keuze van de Aanbestedende overheid. Alle uitrustingen zijn voorzien om een functionele overdracht toe te laten. Deze signalisatie dient eveneens te worden overgenomen, tot aan het gebruikersinterface via het regelsysteem.

Zodra het brandsignaal is opgeheven, herneemt het systeem automatisch haar status van normale werking, zonder interventie.

13.3. **REGELAARS EN BEDIENINGEN**

13.3.1. **HOOFDREGELAAR**

1. **Omschrijving en toepassing**

De regeling is van het GTB-type (Gecentraliseerd Technisch Beheer) en laat toe om via programmeerbare automaten, onderstaande installaties te beheren:

- programmering van de richtwaarden (temperaturen, vochtigheid, enthalpie, druk, ...) en beheer dankzij deze richtwaarden van de opening en sluiting van de eidelementen: 2- of 3-wegskranen, luchtkleppen, luchtbehandelingsorganen, modulering van het debiet van de pompen, aan/uitschakelen van de pompen in functie van een ingesteld uurrooster, pompen zonder ontsteking laten draaien, enz.,
- beheer van het statuut van de installaties door geschikte en vooraf geprogrammeerde signalen te beheren in functie van de evenementen: warmtevoorziening van een circulator, tekort van het debiet of van de waterdruk, tekort van het luchtdebiet in de PG, antivriesfunctie op de PG, fout van de temperatuur of in vochtigheidsgraad bij de uitgang van de PG ten opzichte van de richtwaarden, enz.

2. **Materiaal en opbouw**

Het systeem is modulair en volledig autonoom: het moet permanent de goede werking van de installaties controleren en bekwaam zijn om eigen interne defecten te signaleren.

Het opslaan in het geheugen gebeurt via het interface van de gebruiker.

Het systeem heeft een autonomie van minstens 72 uur.

De regeleenheid moet kunnen werken, zonder onderscheid of het nu in P, PI, PID of "on/off" modus is.

Het behoort de aannemer toe het exact aantal punten (AI, AO, DI, DO, CO) te bepalen, die voorzien moeten worden voor een goed werkende installatie, conform de verwachtingen van dit bestek en de schema's.

Op het, door de opdrachtnemer aantal voorziene punten wordt 30% reserve per type punten voorzien tijdens de installatie, zodanig nieuwe aanvragen een plaats te kunnen geven.

De regeling beheert de dagelijkse en wekelijkse uurregeling voor het gebruik van het gebouw. Bovendien wordt een programma voorzien voor verlofperioden over het volledige jaar. De overgang winter/zomeruur gebeurt automatisch. De wijzigingen en afwijkingen moeten via de interface gebruiker kunnen gebeuren.

3. **Uitvoering**

De automaat en diens eventuele modules worden ingebouwd in de elektrische kast van het technisch lokaal: de montage gebeurt op een afzonderlijk en afgescheiden gedeelte van dat van de drijfkracht.

4. **Aanduiding**

Leveren, plaatsen en indienststellen inclusief alle accessoires, van de hoofdregelaar.

13.3.2. GEBRUIKERSINTERFACE

1. Omschrijving en toepassing

Er is een gebruikersinterface voorzien die via de webserver bereikbaar is. Deze laat via een hiërarchisch ingestelde toegang en een grafisch intuïtief menu, de toegang toe tot de verschillende visualisaties.

2. Materiaal en opbouw

Het gebruikersinterface is bereikbaar via een webserver door middel van logins, waarbij verschillende interventieniveaus mogelijk zijn, te bepalen in overleg met de Aanbestedende overheid.

Dit grafische interface zal duidelijk en gehiërarchiseerd zijn en minstens volgende visualisaties omvatten:

Geheelzicht van het gebouw - multifunctionele zone (hoofdweergave):

- De weersomstandigheden op gebied van bezonning door oriëntatie, wind en neerslagintensiteit
- De bedrijfsmodus van de verwarming
- De bedrijfsmodus van de ventilatiesystemen (Ventilatiegroepen)
- De aanwezigheid van een eventueel alarm
- De status van de BWK
- De aanwezigheid en historiek van de alarmsignalen van de zone
- Links onder de vorm van knoppen naar andere weergaven

Supervisieweergave voor de uurregelingen en de kalender

- Laat een duidelijke weergave toe van de werking van de installaties voor een volledige week
- Laat toe om de dagen gemakkelijk in te vullen wanneer het gebouw niet bezet zal zijn
- Laat de toegang toe tot de uurparameters op schaal van het gebouw en van de verschillende specifieke zones, uitgerust met een zonebediening (sportzaal, Polyvalente zalen, ...)
- Een derogatieknop laat toe om naar keuze over te gaan tot een regime van bezetting of leegstand, gedurende een door de gebruiker ingesteld tijdspanne
- Een knop om terug naar het hoofdzicht te gaan

Supervisieweergave van de stookplaats - PAC:

- De bedrijfsmodus van de PAC
- Een directe toegang tot de parameters van de stookcurve
- De gemeten buitentemperatuur
- De vertrek- en retourtemperaturen van de verschillende kringen
- De richtwaarden en effectieve waarden van de pompen
- De statussen en richtwaarden van de gemotoriseerde kleppen
- De aanwezigheid en historiek van de alarmsignalen
- Een knop om terug naar het hoofdzicht te gaan

Supervisieweergave van de productie voor sanitair warm water:

- De temperatuur van het sanitair warm water in het accumulatiesysteem
- De vertrek- en retourtemperaturen van de sanitaire warmwaterkring
- De richtwaarden en effectieve waarden van de circulatiepomp voor sanitair warm water
- Het programma voor de bestrijding tegen legionella (thermische schok)
- De aanwezigheid en historiek van de alarmsignalen
- Een knop om terug naar het hoofdzicht te gaan

Supervisieweergave van de ventilatiegroep:

- De bedrijfsmodus van de verluchtingsgroep (cf. tabel prestatievermogen)
- De richtwaarden en effectieve waarden van de motoren
- De bedrijfsmodus van het recuperatiewiel en de richtwaarde op haar motor
- De temperaturen van de verse lucht, vervuilde lucht, ingeblazen lucht en afgevoerde lucht
- De richtwaarde van de temperatuur op de ingeblazen lucht
- De status van de filters
- De eventuele alarmsignalen
- De status van de sluitregisters
- De aanwezigheid en historiek van de alarmsignalen
- Een knop om terug naar het hoofdzicht te gaan

Weergave van de zones:

Betreft: de zones uitgerust met specifieke zoneregelaars (Kantoor gelijkvloers, Kantoren op +1, sportzalen en polyvalente zaal).

- Een menu om naar de verschillende zones te kunnen gaan
- De gemeten temperaturen in elke zone evenals de richtwaarde en/of afwijking,
- toegang tot de richtwaarden van de temperatuurregelingen voor elke zone afhankelijk.
- De status van ventilatorconvectoren: gemotoriseerde kleppen, luchtstroom (indien van toepassing)
- De staat en de metingen van de luchtkwaliteitsensoren (in voorkomend geval)
- De bedrijfsmodus van de gemotoriseerde kleppen voor de ventilatie (in voorkomend geval)
- De aanwezigheid en historiek van de alarmsignalen van de zone
- Een knop om terug naar het hoofdzicht te gaan

Supervisieweergave van de alarmsignalen

- o Onder de vorm van een duidelijke lijst, met historiek
- o Laat de "Reset" toe van de desbetreffende alarmsignalen
- o Een knop om terug naar het hoofdzicht te gaan

3. Uitvoering

Het gebruikersinterface zoals hierboven beschreven, zal beschikbaar zijn via een webserver.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en indienststellen inclusief alle accessoires, van de regelunits.

13.3.3. BEDIENING VAN DE ZONEREGELING**1. Omschrijving en toepassing**

Van toepassing in elk lokaal waar een zonebediening op de plannen is voorzien.

Via zonebediening verstaan we het interface **en** de regelmodule om alle aanvragen en informatie te kunnen bedienen en overdragen.

Deze is aangesloten, naargelang de zones, op:

- de hoofdregeling
- de gemotoriseerde aeraulische kleppen voor het beheer van de debieten
- de gemotoriseerde kleppen van de verwarmingskringen;
- de ventiloconvectoren
- enz.

2. Materiaal en opbouw

De zonebediening vertoont een klassiek uitzicht voor de bediening van de regeling, inclusief, naargelang de zones:

- Een potentiometer om de richtwaarde van de temperatuur in het lokaal te doen stijgen of dalen (de hoge en lage limieten en het aantal graden per interval moeten wijzigbaar zijn).
- Een temperatuursensor om de omgevingstemperatuur door te geven aan de verschillende regelaars.
- Een CO2-sensor
- Een knop bij afwijkende uurregeling
- Enz., in functie van de specificiteiten van de betrokken zones

Al deze voorzieningen moeten zich op één enkele bediening bevinden, duidelijk geïdentificeerd als zijnde de bediening van de zone.

De intelligente module die het schematische gedeelte op de plannen per "zoneregelaar" herneemt, wordt beschouwd als geïntegreerd in de bedieningsmodule van de zoneregeling.

3. Uitvoering

De inplanting van de zonebedieningen worden tijdens de werffase bepaald, in coördinatie met het ontwerpteam.

4. Aanduiding

Leveren, plaatsen en indienststellen inclusief alle accessoires, van zoneregelaars.

13.4. SENSOREN EN AANDRIJVINGEN

1. Omschrijving en toepassing

De aanneming omvat alle secundaire uitrustingen voor de uitvoering van een perfect werkend regelsysteem. Onderstaande uitrustingen laten stroomopwaarts toe om de intelligentie te voeden door het meten van de omstandigheden, statussen, parameters die betrekking hebben op de atmosfeer van het gebouw, en stroomafwaarts om de werking van de technische uitrustingen te wijzigen, zodanig de gemeten situatie te laten overeenstemmen met de gewenste situatie.

De meet- en werkingsuitrustingen kunnen in het hoofdstuk betreffende een technische uitrusting worden beschreven (bijvoorbeeld 3-wegskraan voor de servomotoren), ze kunnen het voorwerp zijn van een specifieke aanduiding of nog worden beschouwd als "andere noodzakelijke sensoren en aandrijvingen", waarbij de aannemer alle noodzakelijke uitrustingen voorziet om de toekomstige werking van de installaties te garanderen.

2. Aanduiding

Leveren, plaatsen en aansluiten inclusief alle hulpstukken van alle sensoren en aandrijfmechanismen.

13.5. BEKABELING EN AANSLUITING

1. Omschrijving en toepassing

Bekabeling van alle regeluitrustingen, met andere woorden de organen inzake meting, bediening en actie.

Inclusief draadwerk en aansluitingen naar de volgende toestellen:

- sensoren (binnen en buiten)
- bedieningen
- servomotoren
- pressostaat
- thermostaat, enz.

2. Materiaal en opbouw

De aannemer kiest het kabeltype in functie van de voorziene toepassing voor de aangesloten uitrusting. De kabel laat een geschikte transmissie toe van de informatie of het vermogen.

Op gebied van ondersteuning en beveiliging dient de aannemer de voorschriften van het hoofdstuk "elektriciteit" na te leven.

3. Uitvoering

Vanaf de kabelgoten, levering en plaatsing van de kabelbuizen met uiteinden naar de verschillende regeltoestellen (servomotoren, sensoren, pressostaat, ...).

Vanuit de regelaars, levering en plaatsing van het volledige draadwerk inzake regulatie, noodzakelijk voor de goede werking van de installatie.

Alle kabels voor de gegevensoverdracht worden tegen storingen beschermd die afkomstig kunnen zijn van kabels die zich in de nabijheid bevinden; het traject wordt zo gekozen dat deze zo ver mogelijk gelegen is van storingselementen.

4. Aanduiding

Volledige bekabeling van alle installaties voor de regulatie, sensoren, aandrijvingen en statussen. Inclusief buizen, doorvoeringen, herstellingen, kabelgoten, ...

13.6. IMPLEMENTERING EN PROGRAMMERING VAN HET VOLLEDIGE REGELSYSTEEM

1. Beschrijving

De aanneming omvat de implementering en de programmering van het volledige regelsysteem. Volgende diensten worden verwacht:

a) Programmering

Volledige programmering van het regelsysteem, inclusief de gedeporteerde delen, de bedieningsmodi voor de metingen, controle, de signalen uitgegeven door de andere technieken, de alarmsignalen, ...

b) Controles en proeven

Na de voorlopige oplevering worden volgende controles en proeven uitgevoerd:

- de controle van de werking, de selectieve adressering, het voorleggen van schema's, lijsten, enz.,
- de controle van het systeemgedrag tijdens een stroomonderbreking of defect:
- onderbreking van de toevoer van het regelsysteem,
- onderbreking en kortsluiting van een kabel voor de gegevenstransmissie,
- onderbreking van de toevoer van een automaat,

De correcte signalisatie van deze gebreken wordt gecontroleerd. Na het herstellen dient het volledige systeem automatisch opnieuw in dienst te treden.

- de controle van de reactietijden,
- de controle van de werking van de verschillende programma's.

c) **Inlichten en scholing**

De Aannemer levert in drie exemplaren volgende documenten:

- een gebruikshandleiding,
- de technische documentatie,
- een onderhoudsboekje.

Het inlichten en opleiden omvat een specifieke scholing die door de Aannemer en de leverancier wordt uitgevoerd, op de site en op het materiaal en de installatie. De opleiding gebeurt voor alle gebruikers van het gebouw, van de gebruiker Lambda tot de technische beheerder. Deze scholing is specifiek gericht naar het type gebruiker.

Voorafgaand aan deze scholing en minstens 3 weken vóór de datum van de aanvang van de eerste fase, zal de Aannemer aan de Aanbestedende overheid of diens vertegenwoordiger voor de exploitatie, 3 exemplaren overhandigen van het volledig technisch dossier met betrekking tot het regelsysteem en de automaten. Vergezeld van een eenvoudige gebruiksaanwijzing zodat de eindgebruikers de bedieningen en statussen begrijpen van wat zij zullen moeten besturen.

Dit dossier wordt opgemaakt zodat de toekomstige operatoren en het uitbatingspersoneel, de mogelijke uitgevoerde technieken, de installaties en controlemiddelen vanuit de regulatie zouden kennen en begrijpen.

2. **Aanduiding**

Volledig opstarten van de installaties met hun regeling, onder meer de implementering van alle ondergenoemde uitrustingen in het globale regelsysteem.

14. OPLEVERING EPB-VERWARMING / KLIMAATREGELING

1. **Beschrijving**

De aanneming omvat de EPB oplevering voor verwarming conform het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 21 juni 2018 aangaande de EPB-eisen, van toepassing bij verwarmingssystemen en klimaatregelingsystemen voor het gebouw tijdens hun installatie en tijdens hun uitbatingsperiode.

2. **Toepassing**

De verwarming- en verluchttingsinstallaties moeten conform de wetgeving worden opgeleverd.

3. **Materiaal en uitvoering**

De uit te voeren verificaties door een erkend persoon, zoals voorzien door de wetgeving, betreffen:

- de thermische isolatie van de leidingen en accessoires
- het indelen van de distributie inzake warmte en lucht
- de regulatie van het verwarmingssysteem
- het bijwerken van het logboek
- de warmteterugwinning op de afgezogen lucht
- de debietvariatie aan verse lucht naargelang de reële bezetting
- het bijhouden van de energetische boekhouding

Het behoort de Aannemer toe om:

- de documenten ter controle voor te leggen aan de Keuringsinstelling,
- in voorkomende gevallen de gecontroleerde documenten te corrigeren,
- de installatie controleerbaar te maken door de Keuringsinstelling,
- de installaties door één of meerdere Keuringsinstellingen te laten controleren,
- de installaties na controle en proeven opnieuw in staat te stellen,
- in voorkomende gevallen, de opmerkingen die over de installatie werden gemaakt, te corrigeren,
- in voorkomende gevallen de installaties opnieuw door dezelfde Keuringsinstelling laten nakijken zodoende een conformiteitscertificaat zonder opmerkingen te verkrijgen.

4. **Aanduiding**

Alle nodige prestaties en materialen voor de oplevering van de verwarmings- en verluchttingsinstallaties.

Artikel pro memoria, inbegrepen in de eenheidsprijs van de uitrustingen.

15. ONDERHOUD EN INSTANDHOUDING TOT AAN DE DEFINITIEVE OPLEVERING

1. Beschrijving

De aanneming omvat het onderhoud van alle installaties tijdens de waarborgperiode die volgt op de voorlopige oplevering (conform de Algemene Administratieve Bepalingen) tot aan de Definitieve Oplevering.

Deze waarborg dekt alle gebreken op gebied van materiaal, constructie en werking, onderdelen en arbeidskrachten inbegrepen.

Tijdens deze periode wordt de Aannemer belast met het opvolgen en onderhouden van de installaties zodat de Aanbestedende overheid deze bij de afloop van de waarborgperiode in goede staat kan overnemen, conform de voorwaarden van dit Bestek.

Het is echter niet zijn taak om de prestaties en leveringen te verzekeren ten gevolge van het gebruik, van verkeerde hantering of van nalatigheden die hem niet toerekenbaar zijn, maar het is echter wel zijn taak om:

2. Toepassing

Het onderhoud omvat verplicht en minstens volgende prestaties, die zo veel als nodig worden herhaald tijdens deze waarborgperiode (indicatieve maar niet beperkende lijst):

a) Algemeen

- De systemen worden onderhouden volgens de voorschriften van hun fabrikant.
- De plekken die nodig zijn om de systemen te onderzoeken, moeten permanent bereikbaar blijven.
- De technische lokalen moeten onderhouden worden en te allen tijde onberispelijk zijn.
- De uitbater garandeert het uitblijven van waterlekken ter hoogte van de installaties, onder meer bij ventielen, kleppen, ...
- regelmatig (minstens één keer per maand) de installaties controleren om na te gaan of deze goed worden bediend;
- over te gaan tot verstellingen, reinigen en invetten, en in de mate van het mogelijke, alle herstelwerken uit te voeren die onontbeerlijk zijn voor een perfecte werking;
- de opmerkingen die door de Ingenieur werden geformuleerd te verhelpen, en in te staan voor eventuele schade aan de afwerking ten gevolge van een interventie van de hersteldienst;
- alle versleten, gebroken, verkoolde of defecte onderdelen en accessoires te herstellen of te vervangen, inclusief de arbeidsuren en verplaatsingskosten.
- Om aan deze vereisten te voldoen is het absoluut noodzakelijk dat de Aannemer in België beschikt over:
 - een stock met vervangingsonderdelen,
 - personeel voor onderhoud en spoedherstelling, om na een telefoon binnen bovenvermelde termijnen in geval van nood te kunnen tussenkomen,
 - voldoende middelen om nooddepannages te kunnen uitvoeren.
- Alle willekeurig algemene prestaties, noodzakelijk voor de goede werking van alle installaties die deel uitmaken van de werken die door deze aanneming werden uitgevoerd.

Na elk onderhoud overhandigt de Oprachtnemer de Aanbestedende Overheid een beschrijvende nota van de uitgevoerde werken en de kopie van de eventuele wettelijke attesten waarvan een exemplaar in de betrokken technische lokalen en/of op de elektrische borden wordt achtergelaten. Abnormale waarnemingen worden aan de Aanbestedende Overheid in het attest of per brief overgemaakt.

b) Specifieke parameters

Het onderhoud omvat verplicht en minstens volgende prestaties, die zo veel als nodig worden herhaald tijdens deze waarborgperiode (indicatieve maar niet beperkende lijst):

Warmte- en warmwaterproductie door middel van een warmtepomp

- Onderhoud en instandhouding tot aan de definitieve oplevering van de warmtepompen
 - Nazicht van de goede werking van het ontdooiingssysteem, van
 - de vervuiling van de filters van de verdampers en van de condensator, evenals van hun debiet en van de controle- en alarmtoestellen.
 - Controle van de riemspanning, het oliepeil, de bedrijfsdruk, de opstart- en bedrijfsintensiteit van de weerstand van de carter en van de klepplatten van de compressor.
 - Reiniging van de batterij en van de filters van de lucht- of waterverdampers.
 - Ontluchten van de condensatorkring.
 - Afstellen van de ontspanner, de droger, de solenoïde klep en de voeler.
 - Nazicht van de lading koelvloeistof en van de dichting van de kring.

- Nazicht en afstellen van de veiligheidsvoorzieningen.
- Controle van de elektrische kring.

Hydraulische distributie

- Onderhoud en instandhouding tot aan de definitieve oplevering van de circulatiepompen en kleppen
- Onderhoud om de 3 jaar van de schilderwerken en corrosiewerende bescherm laag.
- Leidingen
 - nazicht van de isolatie en de nodige herstellingen,
 - nazicht van het ontbreken van waterlekken ter hoogte van kleppen, ontluchters, koppelingen en andere installatie-elementen.

Eindzenders

- Jaarlijkse controle van de werking en van de bevestigingen van radiatoren, convectoren, verwarmende plinten, enz.
- Jaarlijkse controle van de dichtheid van de installatie en ontluchter.
- Controle van de werking van de thermostaat en/of thermostatische kranen.

Aeraulische uitrustingen

- Netheid van de uitrustingen
 - Instandhouding van de batterijen en van alle luchtbehandelingscaissons, inclusief de warmterecuperatoren, in een correcte mechanische staat en staat van netheid,
 - minstens jaarlijks ontstoffen van de batterijen, wisselaars en caissons door middel van een stofzuiger,
 - ontstoffen van de aan- en afzuigopeningen.
- Filters
 - controle van de drukval van de filters en vervangt deze door identieke exemplaren,
 - nazicht van de dichting ter hoogte van naden, en hun slijtage,
- Dichting van de groep en de leidingen
 - instandhouding van de dichting van de luchtbehandelingsgroep, meer bepaald ter hoogte van de inspectieluiken,
 - zo ook voor de luchtdistributiekanaalen.
- Warmterecuperator
 - controle van de correcte regulatie van de terugwinningssystemen
- Gemotoriseerde kleppen, brandwerende kleppen
 - alle kleppen die zich in het gemeenschappelijke gedeelte bevinden en controleert hun goede werking.
- Onderhoud en instandhouding tot aan de definitieve oplevering van de dubbelstroom ventilatiegroepen
- Onderhoud en instandhouding tot aan de definitieve oplevering van de extractiegroepen
- Afstellen van de verluchtingsdoorlaten en interventie om de akoestische hinder te regelen

Regelsysteem

- Bezoek van een halve dag - om de 3 maanden - in het bijzijn van het studiebureau voor het afstellen van de installaties, de aanpassing van het regelsysteem op vraag van de Aanbestedende overheid. Dit tot aan de definitieve oplevering.

3. Aanduiding

Volledig onderhoud en instandhouding van alle uitrustingen inbegrepen in dit bestek, inclusief alle nuttige onderdelen en toestellen voor de goede uitvoering van de werken.